

الاكتشافات والاختراعات

الطب والحياة

أكاديميا

Ashraf Omar Samour
Arabcommix





الاكتشافات والاختراعات

الاكتشافات والاختراعات

الطب والحياة



ترجمة

ألفيرا نصور



بيروت - لبنان

أكاديميا هي العلامة التجارية لأكاديميا إنترناشيونال للنشر والطباعة

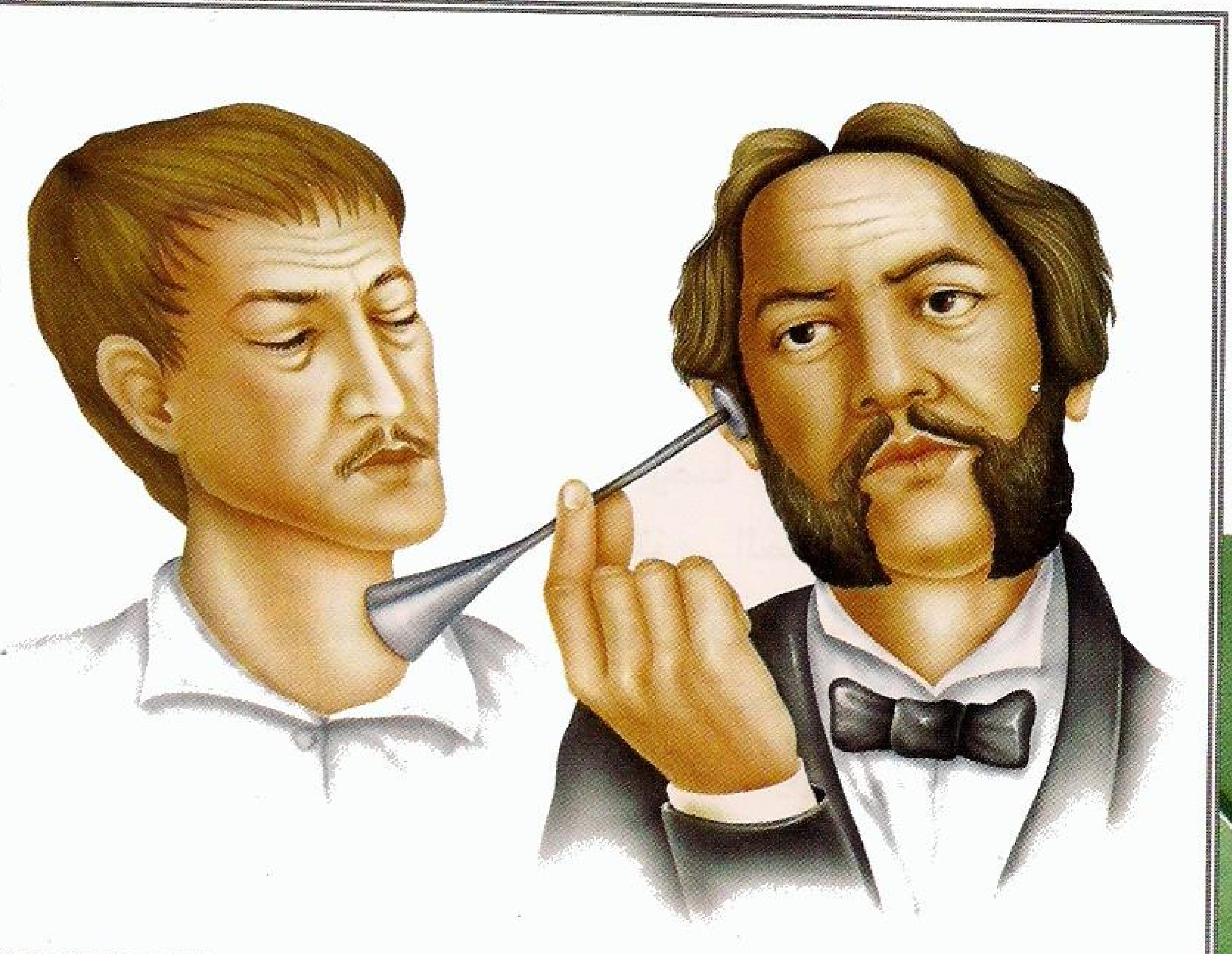
ACADEMIA is the Trade Mark of Academia International
for Publishing and Printing

الطب والحياة
El Ser Vivo

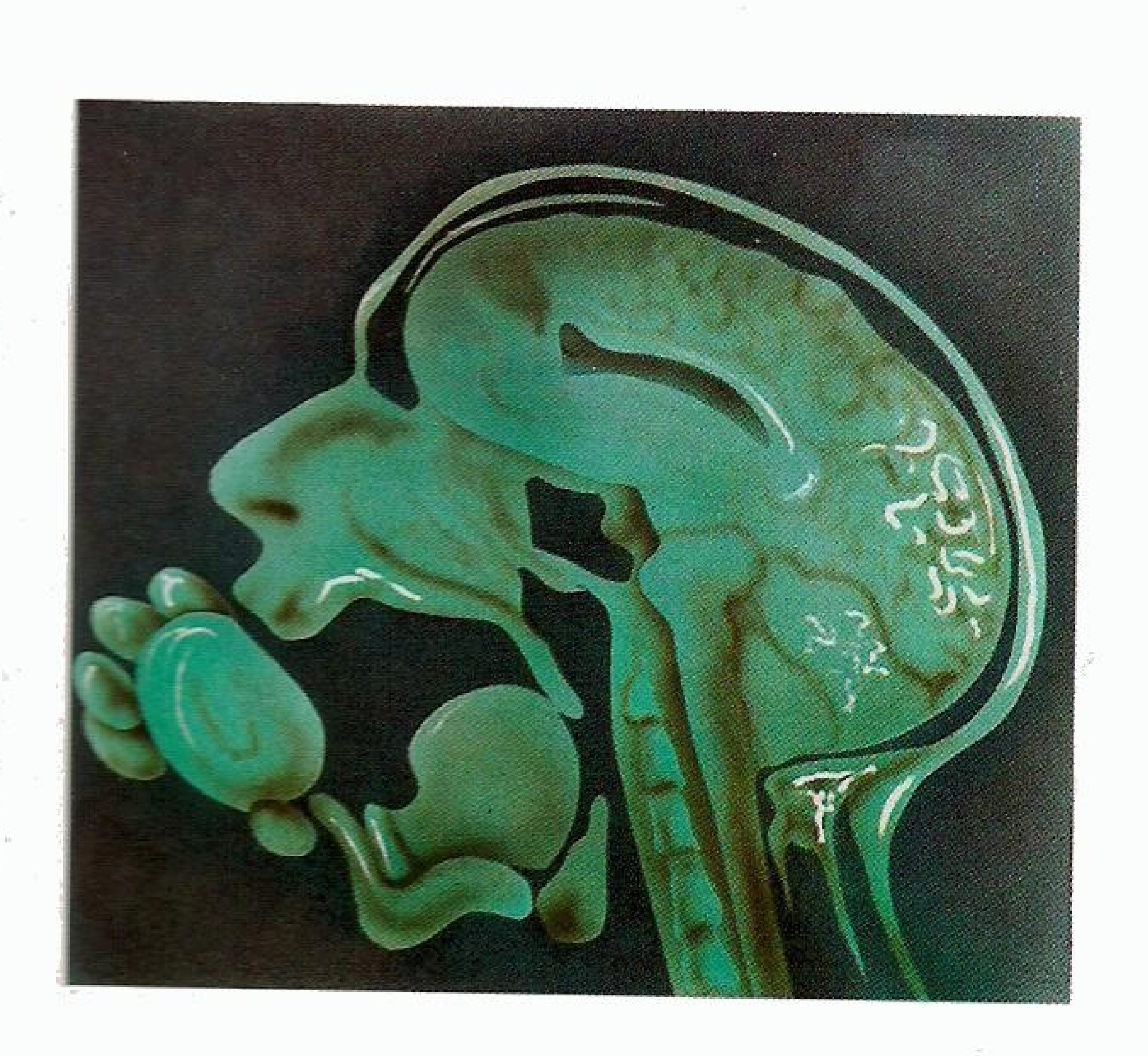
أكاديميا إنترناشيونال Academia International
ص.ب P.O.Box 113-6669
بيروت، لبنان Beirut, Lebanon
هاتف Tel 800832-800811-862905
فاكس Fax (009611)805478
بريد إلكتروني E-mail: academia@dm.net.lb



تشخيص الأمراض



في العُصور الوسطى، أدرك الناسُ أنّه لشفاء الجسم، يجب أوّلاً معرفة بِنيته ووظيفته عندما يكون سليماً. ولهذا السبب، بدأ الأطباء بإجراء أولى عمليّات التشريح على الإنسان، وكان التشريح حتّى ذلك الحين محظّراً من قِبَل الكنيسة. إنَّ قياس ضغط الدم وجسّ النبض وفحص المريض بالسمَّاعة، كتلك التي تظهرُ في الصورة، هي بعض الوسائلِ القديمةِ التي تسمحُ بمعرفة حالتِنا الصِّحيّة والتي لا تزال مُستعملةً حتى يومنا هذا.



بفضل الرنين المغنطيسي نحصلُ على صُوَر واضحةٍ جدًّا لداخل جسم الإنسان. وتنتج هذه الصور عن عمل مغانط قويّة.





طُرُقُ الكَشْفِ الحديثة

تطور الطِّبُّ ببُطءٍ شديدٍ على مدى التاريخ. وفي الوقتِ الحاضر، نجدُ العديدَ مِنَ الوسائلِ لتشخيصِ الأمراضِ التي قدْ نُصابُ بها. وتتقدَّمُ دراسةُ الأمراض أكثرَ فأكثرَ وتزدادُ دقَّة. وتشمَلُ أَساساً ثلاثَ مراحل: فحصَ الشُذوذات، وتسجيلَ الآفاتِ التي تظهرُ في الأعضاء، وتحديدَ الاضطراباتِ التي تلحقُ بوظائف الأَعضاءِ المُصابة. بعد ذلك يُحدَّدُ نوعُ المرضِ والعلاجُ الطبِّيُّ المُناسبُ له.

ومِنَ الوسائلِ الحديثةِ لتشخيصِ الأمراضِ نذكرُ التخطيطَ الكَهْرَبائيَّ وتحليل الدَمِ والبَوْلِ والتصويرَ بالأشعَّة وتخطيطَ الصَّدى والتخطيطَ الكَهْرَبائيَّ للدِّماغ.

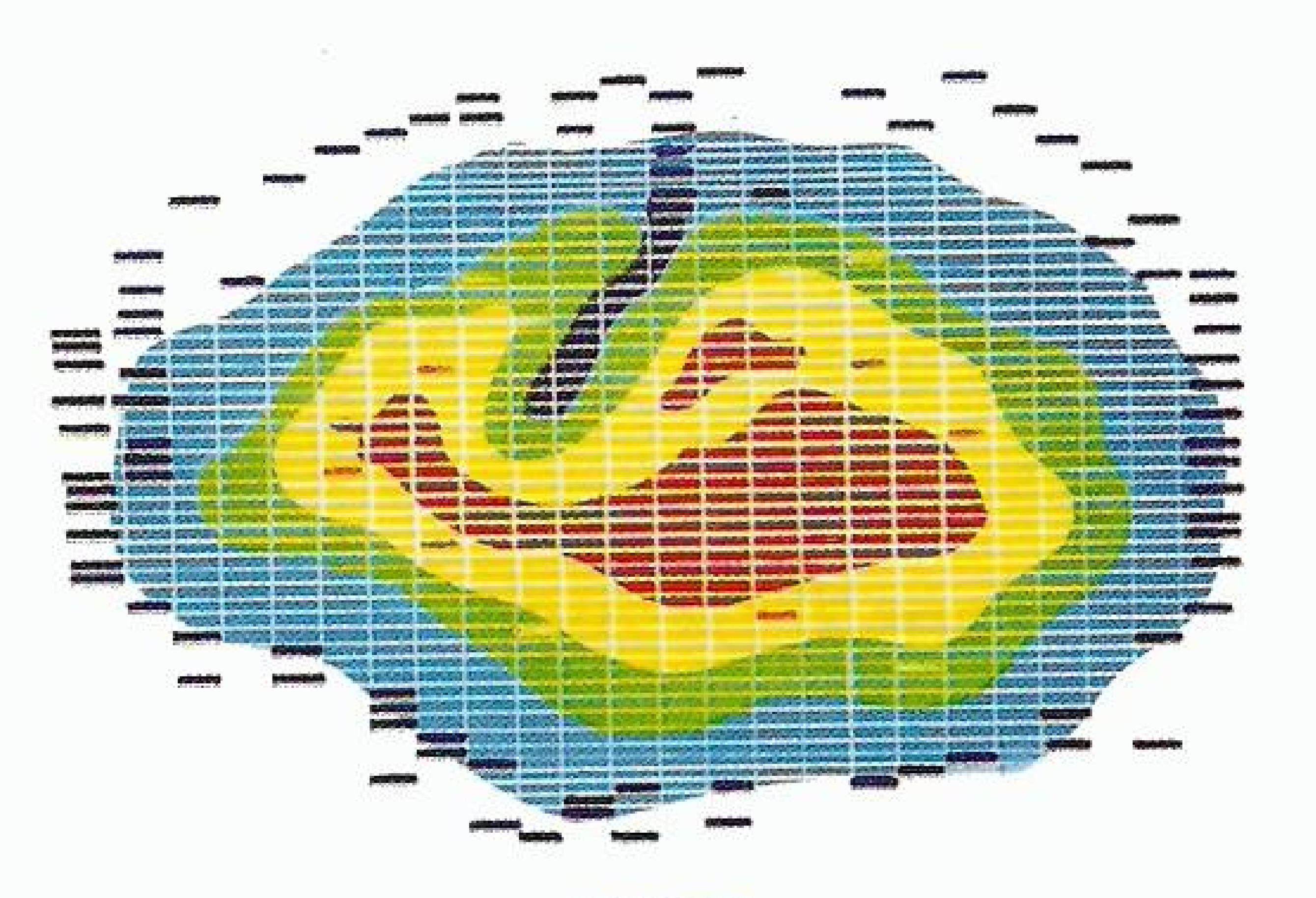
لاكتشاف الأورام في جسم الإنسان، تُستعمل وسائلَ مثل التخطيط الحراري، الذي يُظهِر درجة حرارة الأجزاء المختلفة في الجسم.



في السبعينيَّات، ظهرت وسائل جديدة دقيقةٌ جدًّا لتشخيص الأمراض. وتظهر في الرسم إحدى هذه الوسائل: جهاز الرنين المغنطيسي.



قنابل الكوبلت هي آلات كبيرة، مثل الآلة المبيّنة في الصورةِ الرئيسية، تُطلق حُزمًا رفيعة من أشعة غاما تسمح «بتدمير» الأورام الداخلية دون حاجة إلى إجراء عملية جراحية.



إذا حُقِنت عدّةُ نظائرَ مشعّة معًا، يمكن تتبُّعُ مسار عنصرٍ معيَّن في جسم الإنسان. وفي الصورة إلى اليسار، يمكن رؤية تركيز الكبريت في كَبِدِ أحد الأشخاص. وتشير المناطقُ الحمراء إلى المستوى الأقصى من التركيز والمناطق الزرقاء إلى المستوى الأدنى منه.

مُرسِلة أشعّة غاما



استعمالُ النَّظائرِ المُشِعَّة

في أواخرِ القرنِ التاسعِ عشر، قامتْ ماري كوري باكتشافاتٍ كبيرةٍ في مجالِ النَّشاطِ الاشْعاعيّ. وقد اسْتَنَدَتْ إلى أبحاثِها دراساتٌ كثيرةٌ لاحقة، حقَّقتْ تقدُّماً هامًّا في هذا المجال. وبفضلِ «ماري كوري»، يُمكننا الحصولُ اليومَ على النظائرِ المُشِعَّة، وهي نظائرُ قادرةٌ على شَحْنِ الهواءِ بالكَهْرَباء. ونجدُ أهمَّ استعمالاتٍ لهذهِ العناصرِ في مجالِ الطِّبّ.

تُستخدمُ النظائرُ في الطِّبِّ لـ «قَتْلِ» الأورامِ دونَ حاجةٍ إلى إجراءِ عمليَّاتٍ جراحيّة: إذ تقومُ آلاتٌ خاصّةٌ بتسليط أشعّةِ غاما على الأورامِ لتدميرها. وتُستعملُ أيضاً النظائرُ المُشِعَّةُ في علمِ الآثار: إذ إنّ مُحتوَى الصُّخورِ مِنْ بعضِ هذه النظائرِ يُمكن أن يُبيِّنَ لنا عُمرَ هده الصخور، وبهذِهِ الطريقةِ تحديدًا تمَّ اكتشافُ عُمرِ الأرضِ البالغِ 4500 مليونِ سنة!

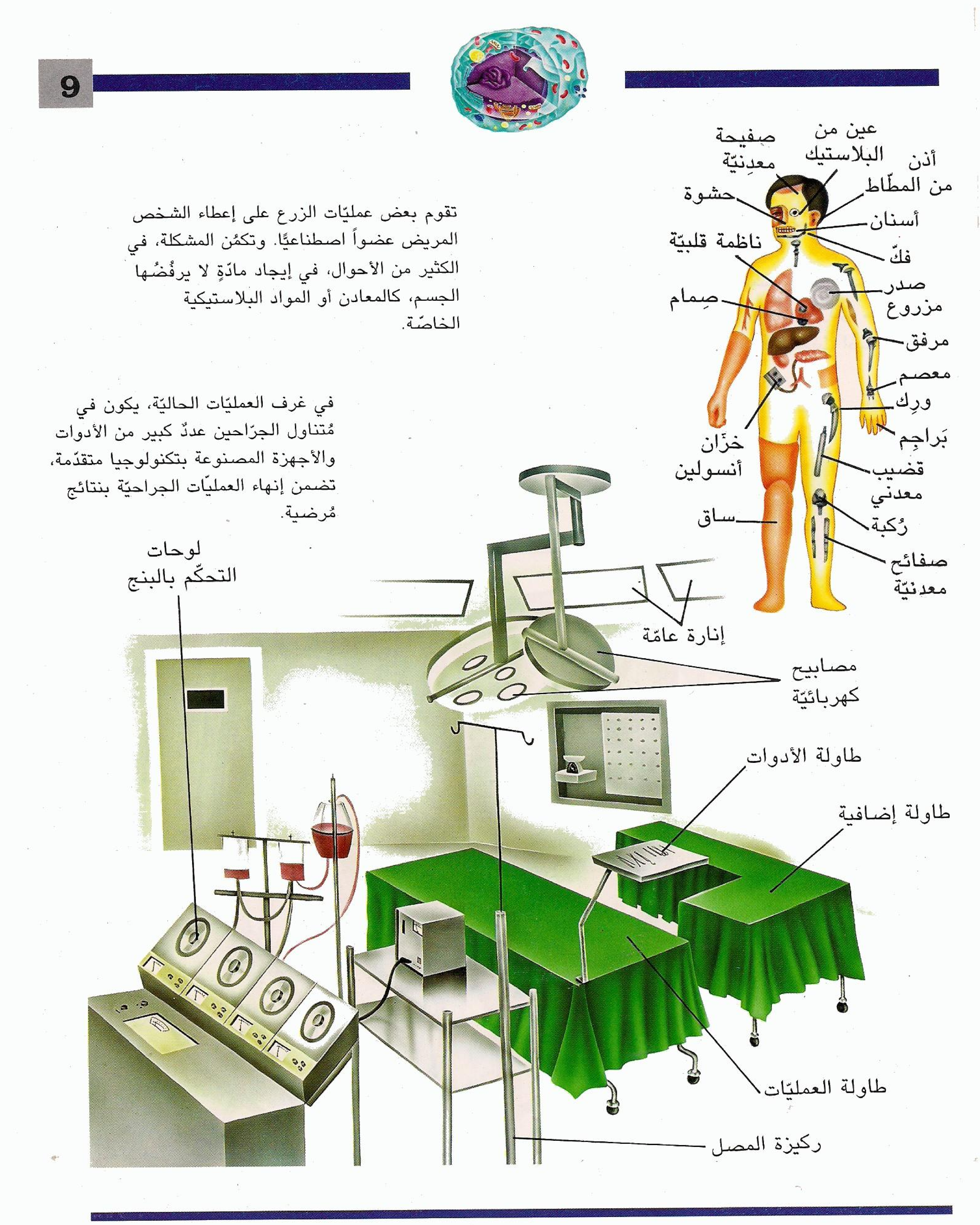
اكتشاف النشاط الاشعاعي

يقوم النشاطُ الإشعاعيُّ على انبعاث كميةٍ من الجُسَيْمات والطاقة. وبوجود النشاط الإشعاعي يُشحن الهواء بالكهرباء. وقد اكتشفت «ماري كوري» وزوجُها أنَ النشاطَ الإشعاعيَّ لا ينتجُ عن تفاعلٍ كيميائيّ، ولكنّه يأتي من داخل ذرَّاتِ بعض المعادن. وقد استعملا مقياس الشحنة الكهربائية (الإلكترومتر)، المبيّن في الصورة، للتأكُّد ممّا إذا كانت إحدى الموادّ ذات نشاط إشعاعيّ. وبفضل اكتشافات ماري كوري، توجد اليوم أجهزةٌ قادرةٌ على شفاء أمراض» خطيرةٍ مثل السرطان.



تقوم بعض عمليّات الزرع على إعطاء الشخص المريض عضواً اصطناعيًّا. وتكمُن المشكلة، في الكثير من الأحوال، في إيجاد مادّةٍ لا يرفُضُها الجسم، كالمعادن أو المواد البلاستيكية الخاصّة.

في غرف العمليّات الحاليّة، يكون في مُتناول الجرّاحين عددٌ كبير من الأدوات والأجهزة المصنوعة بتكنولوجيا متقدّمة، تضمن إنهاء العمليّات الجراحيّة بنتائج مُرضية.

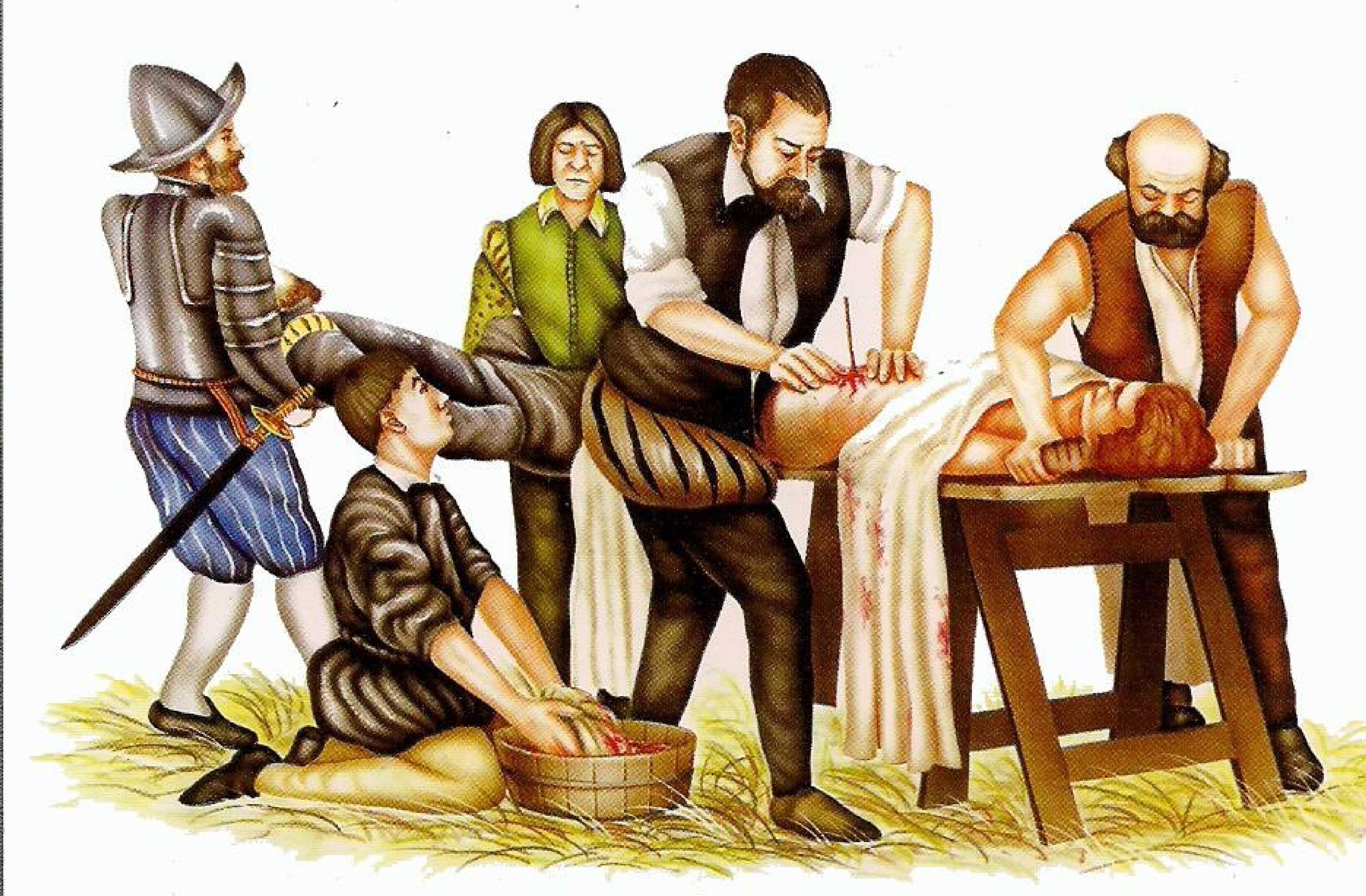




زرع الأعضاءِ

يتقدم الطبُّ باستمرارٍ معْ تقدُّم الوقت، لكنَّكَ قدْ لا تعلمُ أَنَّ العمليّاتِ الجراحيّةِ المعقَّدَةِ كانتْ تُجرى منذُ مئاتِ السِّنين. وقدْ حدثتْ بعضُ أَهمِّ إنجازاتِ الطِبِّ الحديثِ في مجالِ الجراحة، ولاسيَّما في عمليَّاتِ الزرعِ. وعلى نحوٍ مماثل، تقدَّمتِ الجراحةُ أَيضًا مِنْ حيث التَبْنيج، الذي يحولُ دونَ إحساسِ المريضِ بالألمِ أثناءَ العمليّة. ومنذُ سبعينيّاتِ القرنِ العشرين، أَخذتْ تِقْنيَّةُ الزرع تتطوَّرُ تدريجيًّا. وهنالك نوعانِ مِنْ عمليَّاتِ الزرع يقومُ أَحدُهُما على استخراجِ عضوٍ مِن أحد الأشخاص لزرعِهِ في شخصٍ آخر. وفي الوقتِ الحاضر، أَصبحَ مِنَ الممكنِ زرع عددٍ كبيرٍ مِنَ الأَعضاء، إلاّ أَنَّ أَشهرَ هذِهِ العمليّاتِ هيَ عمليّاتُ زرع القلب. وقد أَجرى الإنسانُ أَوّلَ عمليّةِ زرعٍ للقلب سنةَ 1967 في مدينةِ الكايب في جنوبِ إفْريقيا. فتوصَّلَ الدكتور «برنارد» إلى استبدالِ جُزءٍ كبيرٍ مِنْ قلبِ مريضٍ بالجزءِ المُناظِر لهُ مِنْ قلبٍ سليم.

وفي النَّوعِ الثاني مِنْ عمليَّاتِ الزرع، توضَعُ للشخصِ المريضِ أَعضاءٌ اصطناعيّةٌ.

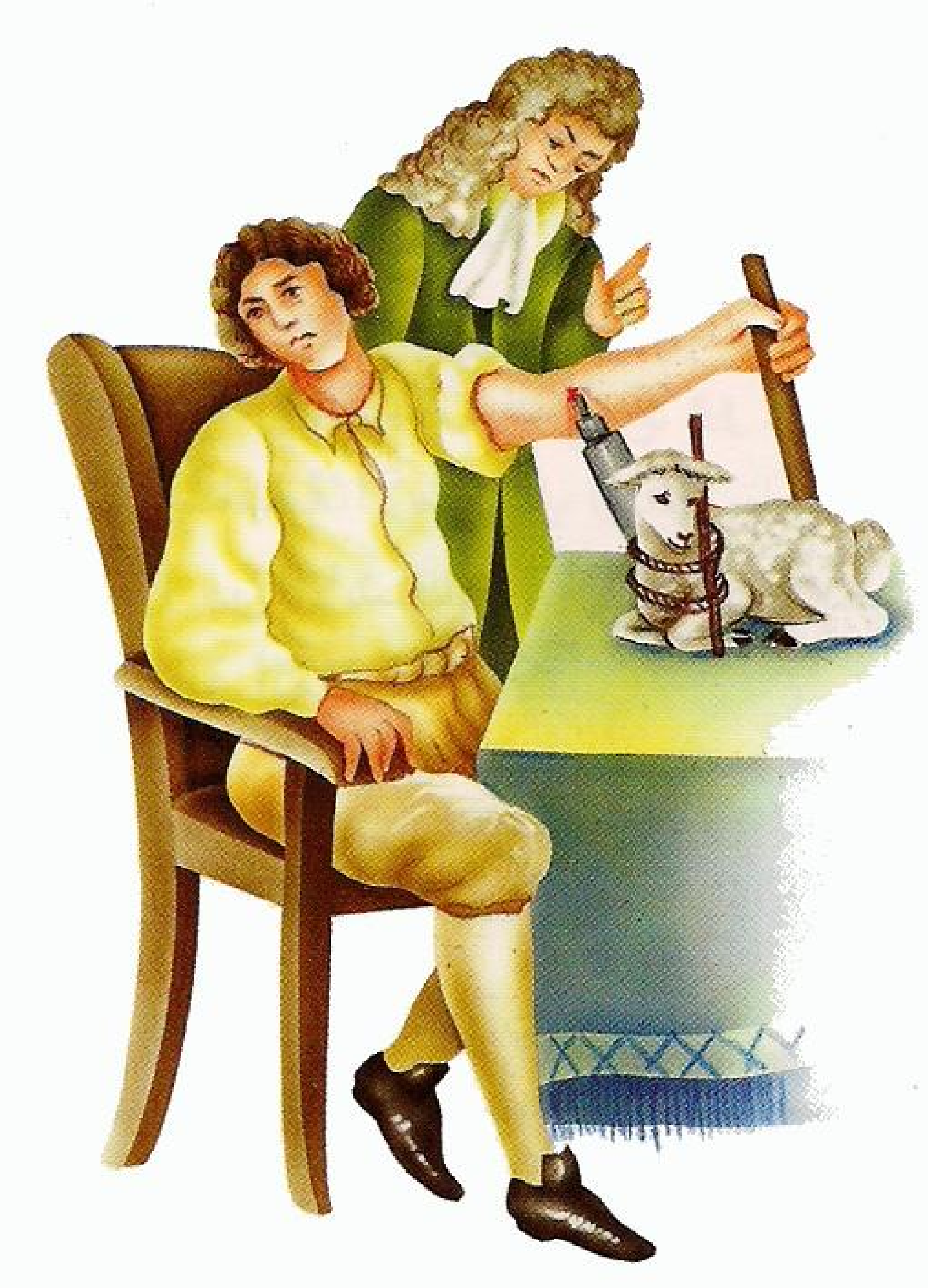


الجِراحة

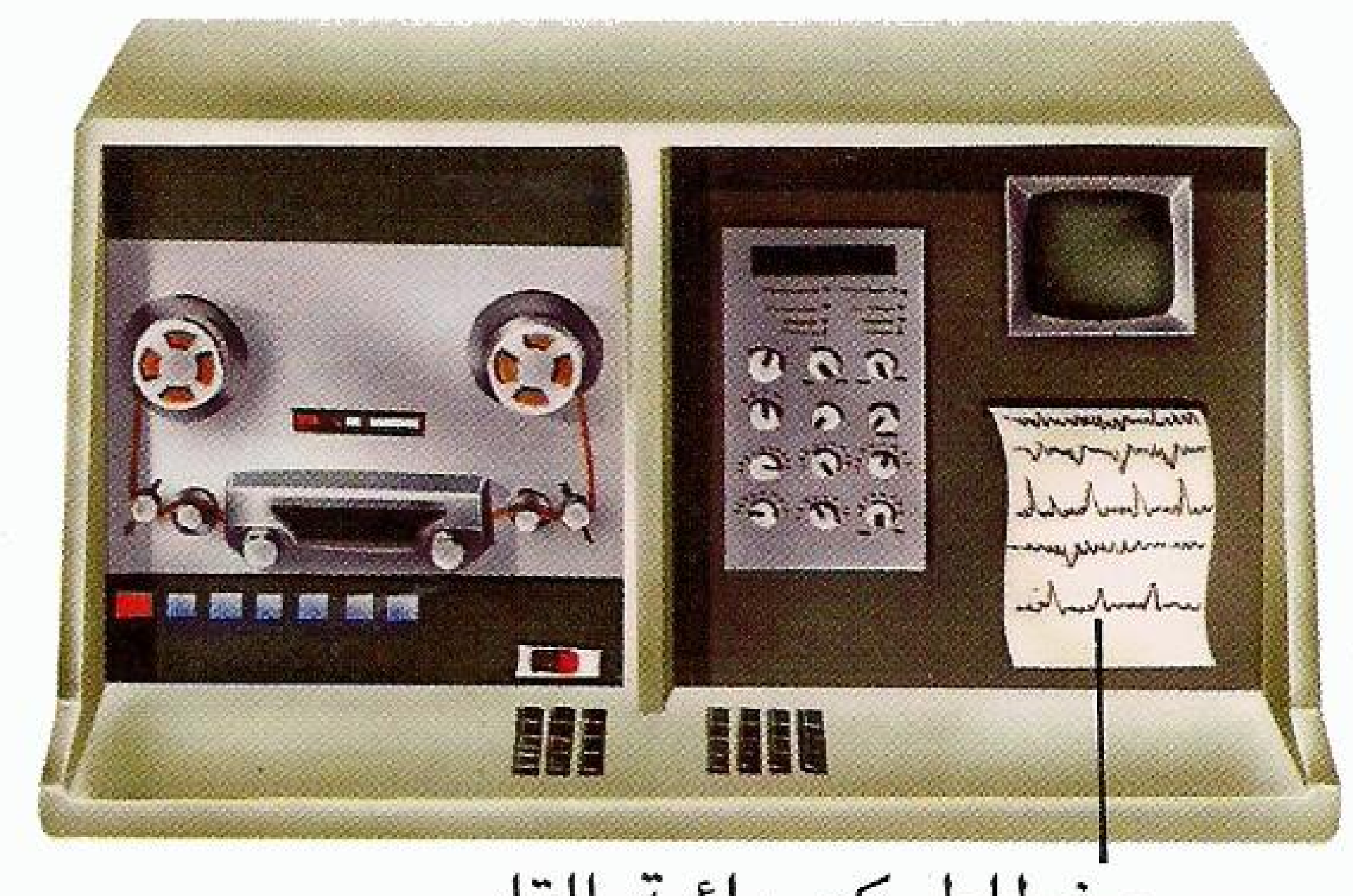
في أوائل القرن السادس عشر، لم تكُن الجراحةُ تتمتّعُ بسُمعةٍ حسنة نظرًا إلى أنّ الحلاّقين هم مَن كانوا يمارسون هذه المهنة. في ما بعد، أخذت التقنيّات تتطوّر شيئًا فشيئًا. وكان «أمْبرواز باريه» أحدَ أكبر الجرّاحين في ذلك العصر. وقد ابتكرَ مرهمًا لمُداواةِ الجروح يسبِّب ألمًا أقلَّ مما تُسبِّبه طرق المعالجة السابقة. كما اخترعَ أيضًا بعض البدائل أو الأعضاء الاصطناعية (كالأذرع أو الأيدي أو السيقان الخشبيّة) للأشخاص الذين أصيبوا ببترٍ في أحد أطرافهم.



حدّد «وليام هارفي» بصورة نهائية طريقةَ عمل دَوَران الدم. وفي أواخر القرن السابع عشر، أُجريت محاولاتٌ لنقل الدم باستعمال دم بعض الحيوانات، كما يظهر في الصورة.



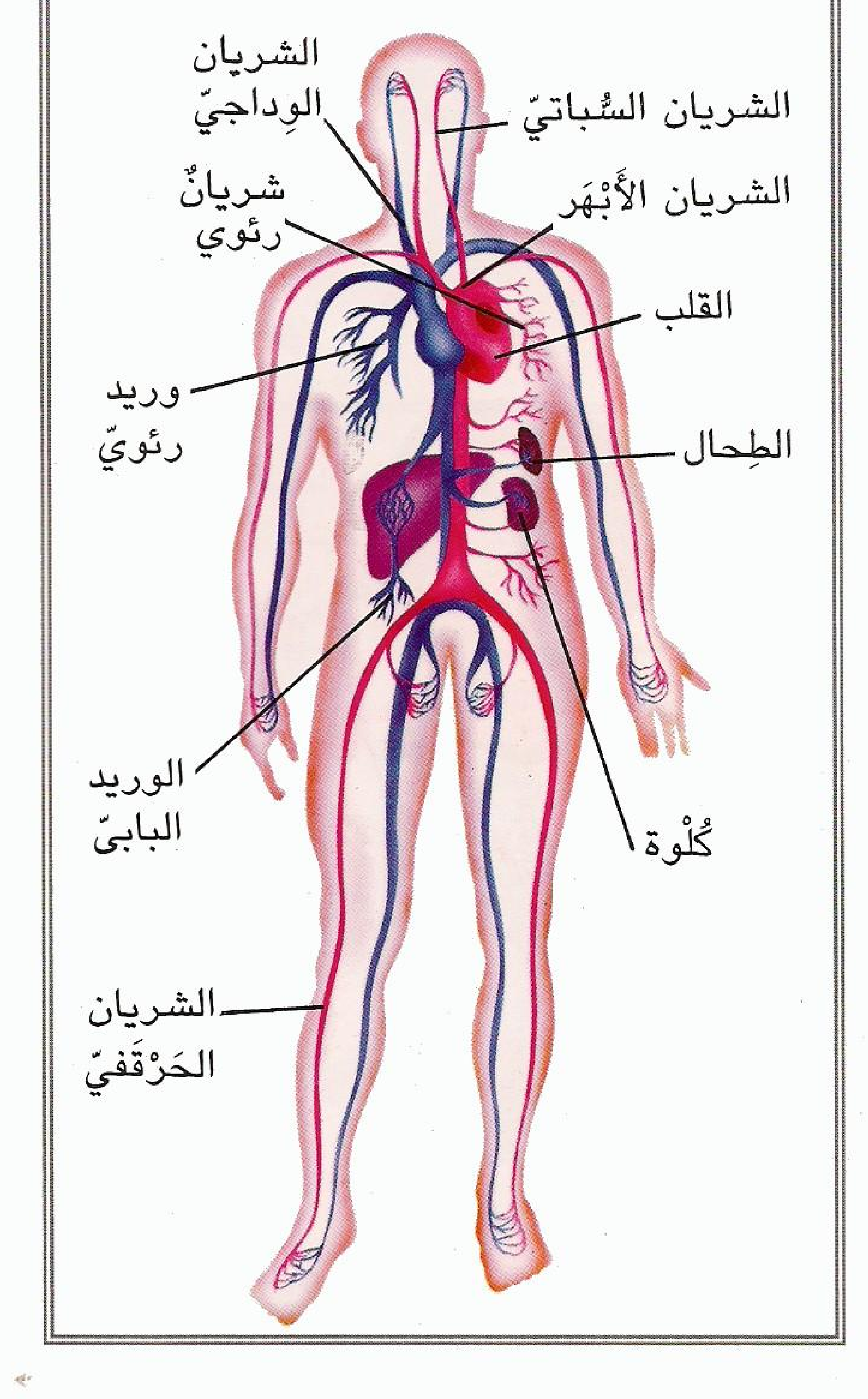
الجهاز الظاهر في الصورة أدناه هو مِخْطاط كهربائية القلب الذي يُستعمل لدراسة النشاط الكهربائي للقلب. توضع الأقطاب الكهربائية على معصم المريض وكاحله وصدرِه، ويحوّلُ مِخطاط كهربائيّة القلب النبضات الكهربائية التي يتلقّاها ويسجّلها على ورقة.



رسم مِخطاط كهربائية القلب

الدورة الدمويّة

في عصر النهضة، شكّك الأطباء بالكثير من تعاليم الطِب الكلاسيكي. وكان أهمَّ حدثٍ شَهِدَه ذلك العصر اكتشافُ «وليام هارفي» الدورةَ الدموية: يضخُّ القلبُ الدمَ ويدفعُه دائمًا في الاتجاه نفسه؛ ويعود الدم عبر الأوردة ويُنقّى في الرئتين. وبفضل هذا الاكتشاف، أصبح الطبُّ الحديثُ قادرًا على إجراء عمليّات زرعٍ لإنقاذ حياة عدد كبير من الناس.

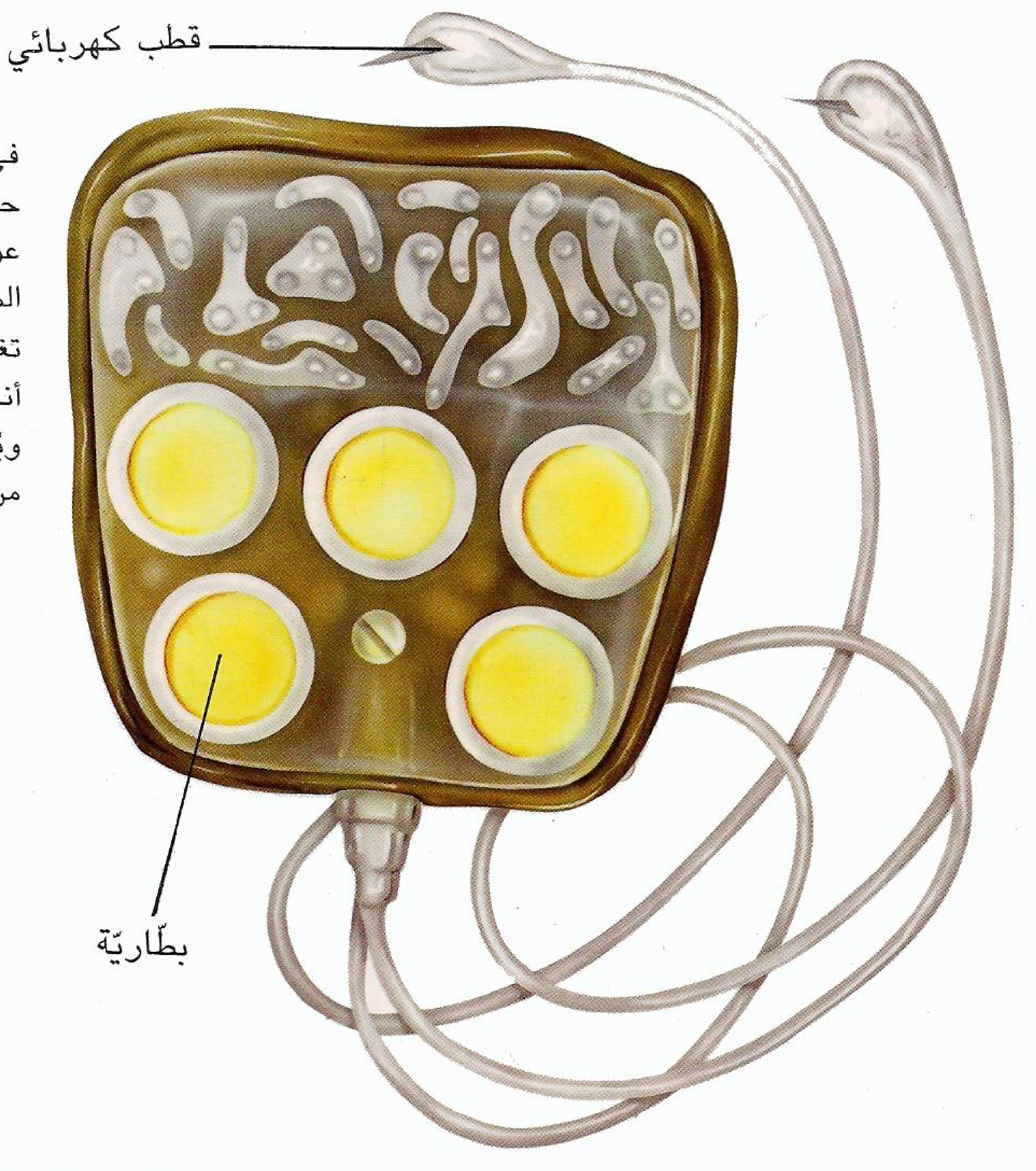




النّاظِمةُ القلبيّة وطِبُّ القلبِ الحديث

توصل الطّبيبُ الإنكليزيُّ وليام هارڤي، الذي عاشَ في القرنِ السابعِ عَشَر، إلى أنَّ القلبَ شبيهٌ بمِضَخَّةٍ تدفعُ الدَّمَ بحيث يجري دائمًا في الاتجاهِ نفسِه: فهو يخرجُ عن طريق الشرايينِ ويعودُ عن طريق الأَوردةِ ويُنَقَّى في داخل الرئتَيْن. ومنذُ اكتشافِ «هارفي» لمبدأ عمل الدورة الدمويّة، وحتى اليوم، شَهِدَ الطِبُّ تطوُّرًا مدهشًا. وتشكِّلُ أمراض دَوَران الدم في الوقتِ الحاضر بعضًا مِنْ أَخطرِ المشكِلاتِ الصحيّةِ في الدوَلِ الغربيّة. ويَحدثُ أَحيانًا أَنْ تتردّى خلايا القلبِ التي تنبِّهُ نبضاتِ القلبِ فتسبِّبُ اضطرابًا في هذا العُضو.

والنّاظِمةُ القلبيَّةُ جهازٌ يولِّدُ نَبَضاتٍ كَهْرَبائيَّةً ويعملُ بالبَطّاريّة، ويُوضعُ في جسمِ المريضِ لتصحيحِ هذِهِ الاضطراباتِ الشاذَّة.



في هذه الصورة، يمكن مقارنة حجم الناظمة القلبيّة مع حجم عود الثقاب. كانت الناظماتُ في الماضي كبيرةَ الحجم وتحتاجُ إلى تغيير البطّاريّات بشكل متكرّر. إلاّ أنها أصبحت اليوم أصغَر بكثيرٍ ويُمكن أن تدومَ بطّاريّاتُها أكثر من عشر سنوات.

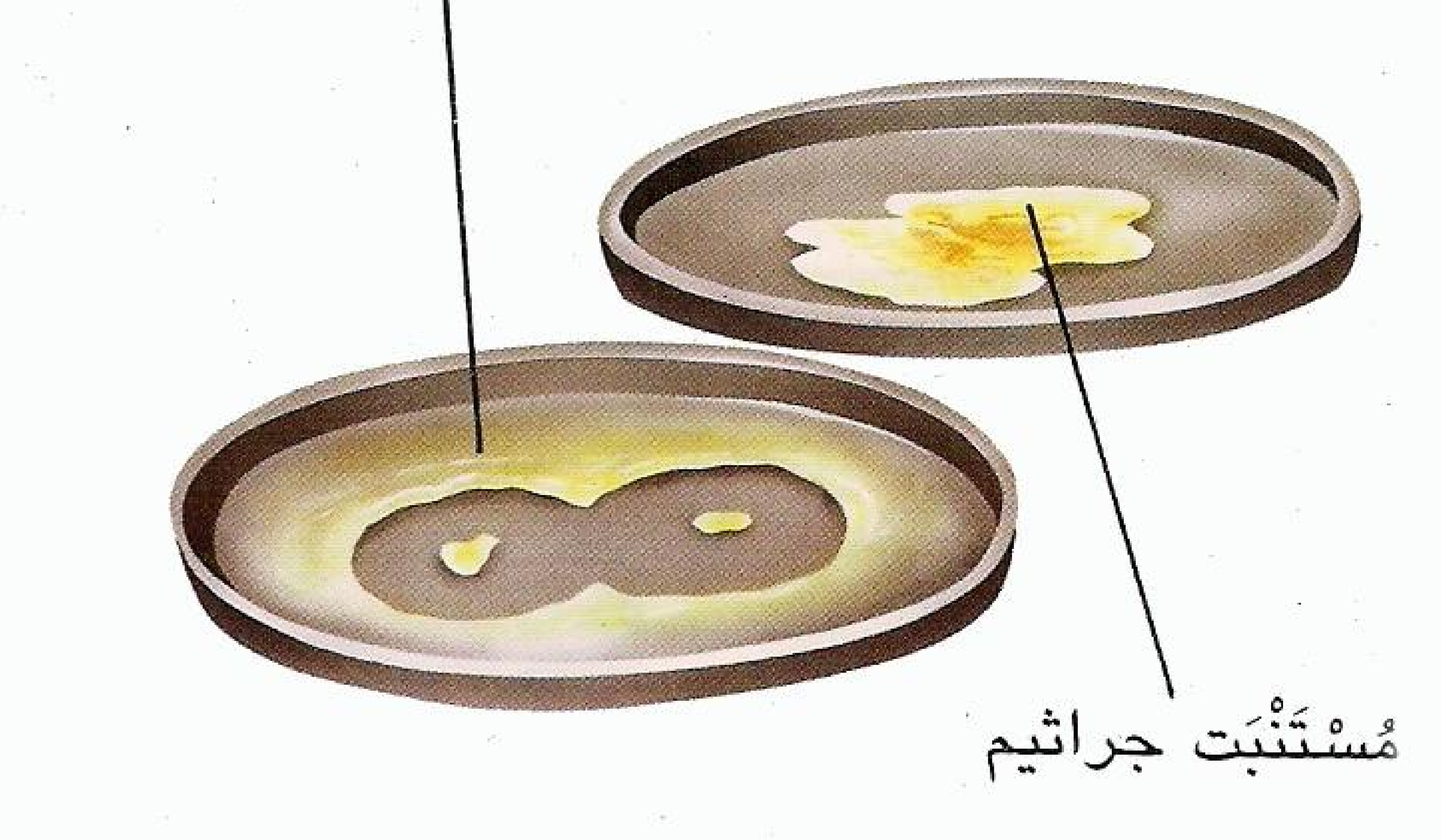




كيف يتمُّ التلقيح؟

في سنة 1795، قام «إدوارد جَنَر» بأوّل عمليّة تلقيح. ولكن لم يأخذه أحد على محمل الجدّ، فاضطر العالم إلى الانتظار 50 سنة حتى أثبت «باستور» الظاهرةَ بشكل علمي. نوضح في ما يلي تسلسل عمليّات التلقيح.

أوّلاً، تُعزَل الجراثيم أوِ الفيروسات التي تسبِّب المرض، ثمَّ تُعالَج لإضعافها فلا تتمكّن من إلحاق الأذى بالمريض. ثمَّ، يُحقَنُ أحد الأشخاص بهذه الجراثيم أو الفيروسات الضعيفة فتتكوّن في جسمه أضدادٌ تقاومها. بعد ذلك، عندما تدخُلُ الجراثيم أو الفيروسات نفسها إلى جسمِ المُلَقَّح، تتشكّل فيه دفاعاتٌ تهاجمها.



لاحظ «فلمنغ» ظهور العفن في صفائح استنبات الجراثيم (الصورة إلى اليمين)، وأنه حيثما يُوجد العِفن لا تتوالد الجراثيم. وبدءًا من ذلك اليوم عمل دون كَلَلٍ حتى توصَّل إلى تثبيت المادّة سنة 1940.



الملاريا مرض يُصيبُ الكثيرَ من الناس في العالم، وينتقل بلسعة بعوضة الإنْفيلِ (الصورة إلى اليسار). ويجري حاليًا تطوير لقاح قد يتمكّن من مكافحة هذا المرض.



اللَّقاحاتُ والمُضادَّاتُ الحَيَويَّة

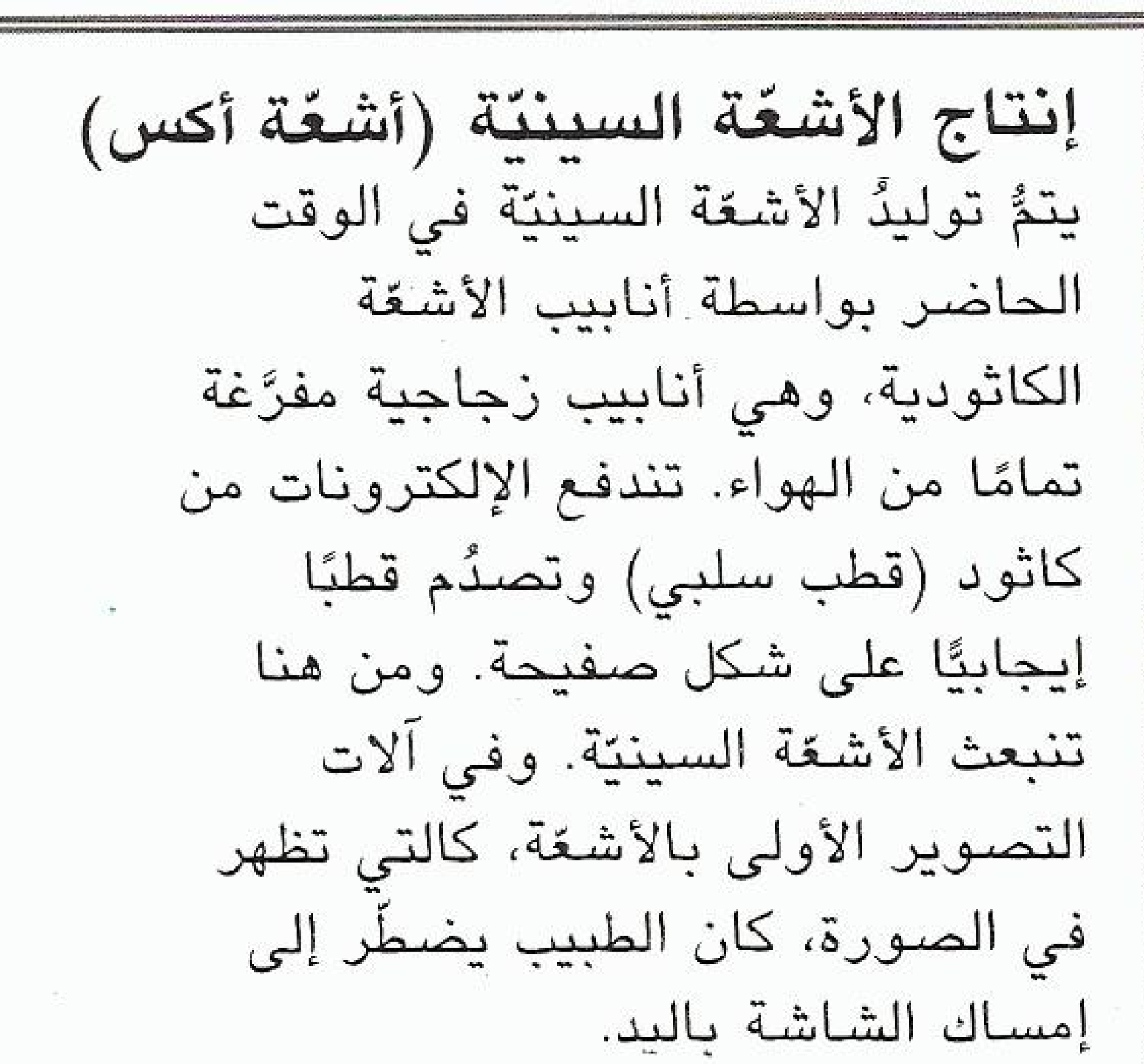
اكتشف «باستور» أنَّ بعضَ الجراثيمِ ينقُلُ أمراضًا محدَّدةً، وأدركَ في وقتٍ لاحقٍ خاصيّاتِ التَّلْقيح.

توصَّلَ باستور وغيرُهُ مِنَ العُلَماءِ إلى تحضيرِ لَقاحاتٍ ضِدَّ الكثيرِ مِنَ الأمراضِ التي سبَّبَتْ أوبئةً خطيرةً على مدى التاريخ، منها الكُزازُ والكوليرا والسُّلّ. وفي أوائل القرن العشرين، اكتشفَ «ألِكْسَنْدَر فْلِمِنْغ» أوَّلَ مُضادٍّ حَيَويٍّ، هو البَنْسَلين. وقد أنقذَ البَنْسَلين حياةَ العديدِ مِنَ الجنودِ في الحربِ العالميَّةِ الثانية، إذ حالَ دونَ إصابةِ الجُروحِ بالعَدوى. وفي السنواتِ الأخيرة، جرى تركيبُ مُضادّاتٍ حيويّةٍ كثيرةٍ تُداوي الأمراضَ المُعْدِيةَ الناتجةَ عَنْ عملِ الجراثيم، لكنَّها لا تؤثِّرُ على الفيروسات إطلاقًا.

ولهذا السببِ، يُعتقدُ أنَّ التلْقيحَ هو الطريقةُ الوحيدةُ لمُكافحةِ الأمراضِ الفيروسيَّةِ التي تصيبُ عددًا كبيرًا مِنَ الأشخاصِ في جميعِ أنحاءِ العالم، كما في حالةِ الملاريا والإيدز.

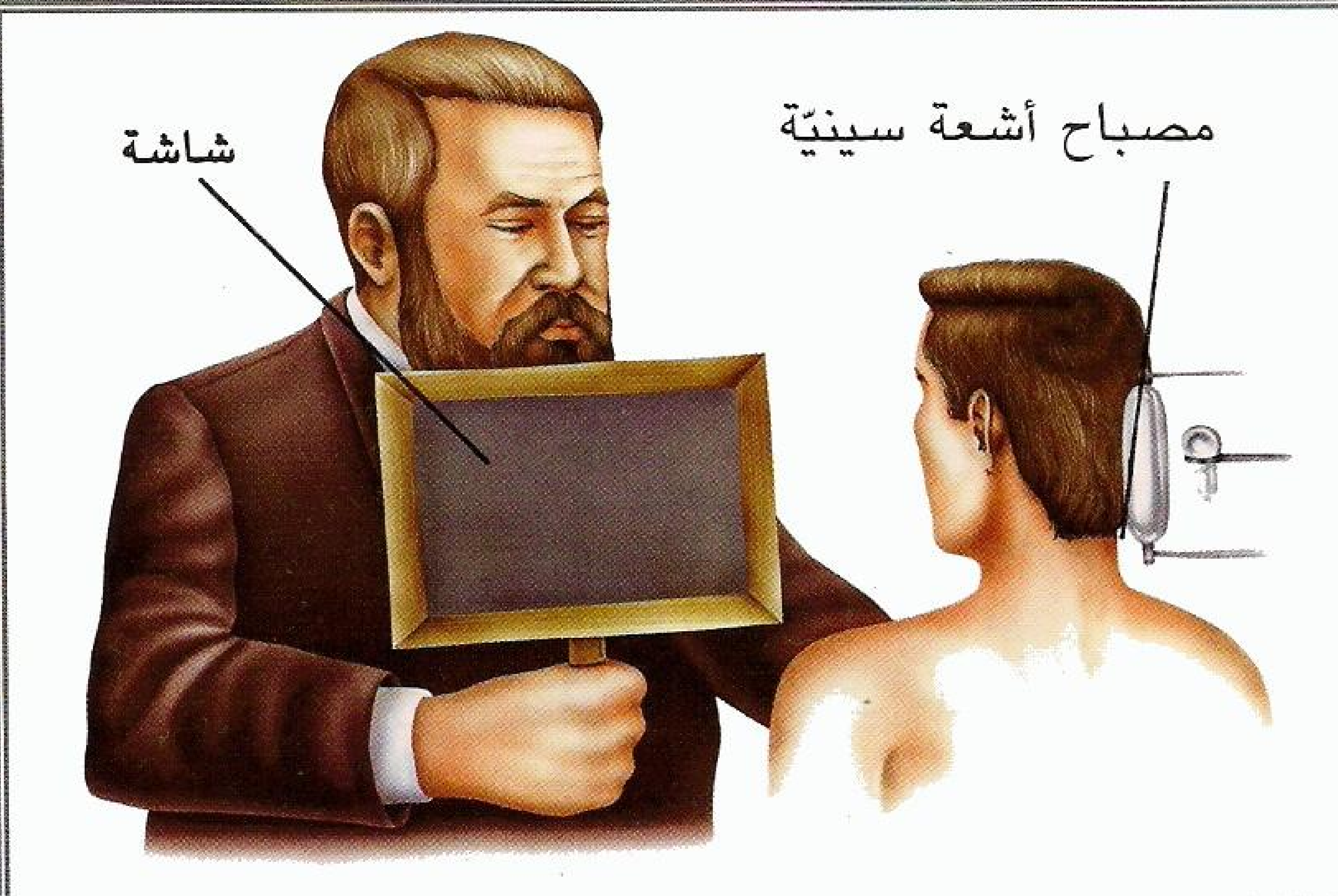
كان «فْلِمِنْغ» يُجري اختباراتٍ على البنسلين عندما أُصيب أحد أصدقائه بالتهاب السحايا. فحقنَه بجُرعةِ البنسلين الوحيدة المتوفِّرة لديه ونجح في إنقاذ حياته. وكانت تلك المرّة الأولى التي يُحقنُ فيها إنسانٌ بالبنسلين.



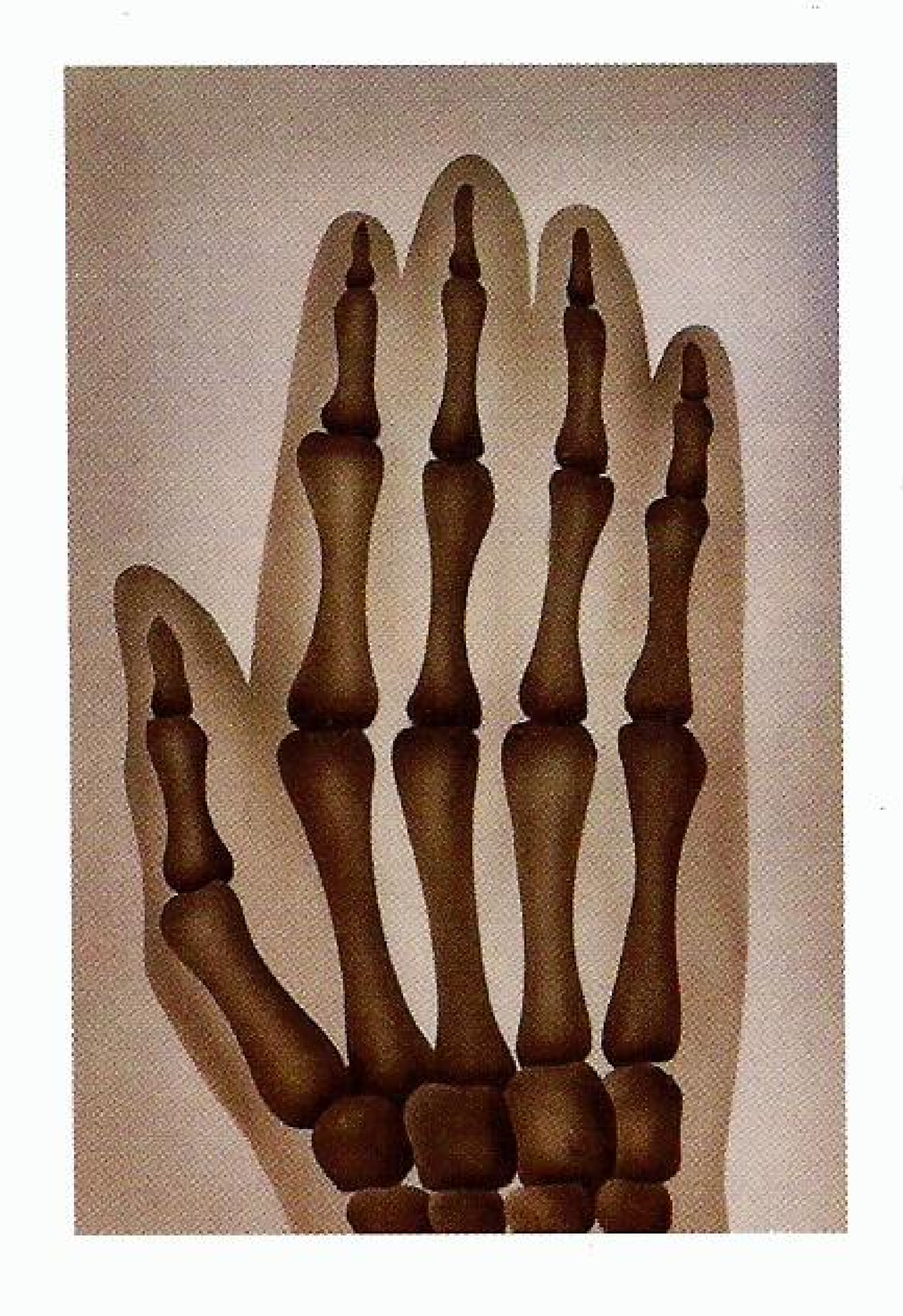


إنتاج الأشعّة السينيّة (أشعّة أكس)

يتمُّ توليدُ الأشعّة السينيّة في الوقت الحاضر بواسطة أنابيب الأشعّة الكاثودية، وهي أنابيب زجاجية مفرَّغة تمامًا من الهواء. تندفع الإلكترونات من كاثود (قطب سلبي) وتصدُم قطبًا إيجابيًا على شكل صفيحة. ومن هنا تنبعث الأشعّة السينيّة. وفي آلات التصوير الأولى بالأشعّة، كالتي تظهر في الصورة، كان الطبيب يضطّر إلى إمساك الشاشة باليد.



تمرّ الأشعّة السينيّة عبر أنسجة الجسم الطريّة، لكنّ الأجزاء الصلبة، أي العظام، تمتصُها فتحُول دون مُرورها. وهكذا، يمكن الحصول على صور شعاعيّة يستطيع الأطبّاء تفسيرها.



لاقط

مصدر أشعة سينيّة

مريض

أجهزة حسّاسة للإشعاع المستقبَل

كمبيوتر

تقع أداة إرسال الأشعّة السينيّة والأداة اللاقطة لها في المستوى نفسه. وتدور هذه المجموعة 180° حول محور واقع في منطقة الجسم التي يراد فحصها. وتولّد الأشعّة تيّارًا كهربائيًا يحلله كمبيوتر ويحوّله إلى صُوَر.



التَّصويرُ المقطعيُّ المِحْوريُّ بالكمبيوتَر

بفضل تِقْنيّاتِ التشخيصِ الحديثة، أصبحَ مِنَ السَّهْلِ نسبيًّا معرفةُ ما إذا كُنَّا مُصابينَ بمرضٍ معيَّن. ولم يَعُدْ من الضروريِّ شقُّ الجسم لكي نرى الأجزاء التي في داخله. ويَستعملُ الأَطبّاءُ تِقْنيّاتٍ تقومُ على مُعالجة الكمبيوتر للمُعْطَياتِ التي تتحكَّمُ في الأشعَّةِ السِّينيَّةِ (أَشعَّةَ إكس) أثناء مُرورِها في الجسم. والتصويرُ المقطعيُّ المِحْوريُّ بالكمبيوتر هو أَحدُ هذِهِ الأجهزةِ الحديثةِ المستخدَمةِ لاستكشاف الأجزاء الداخلية للجسم.

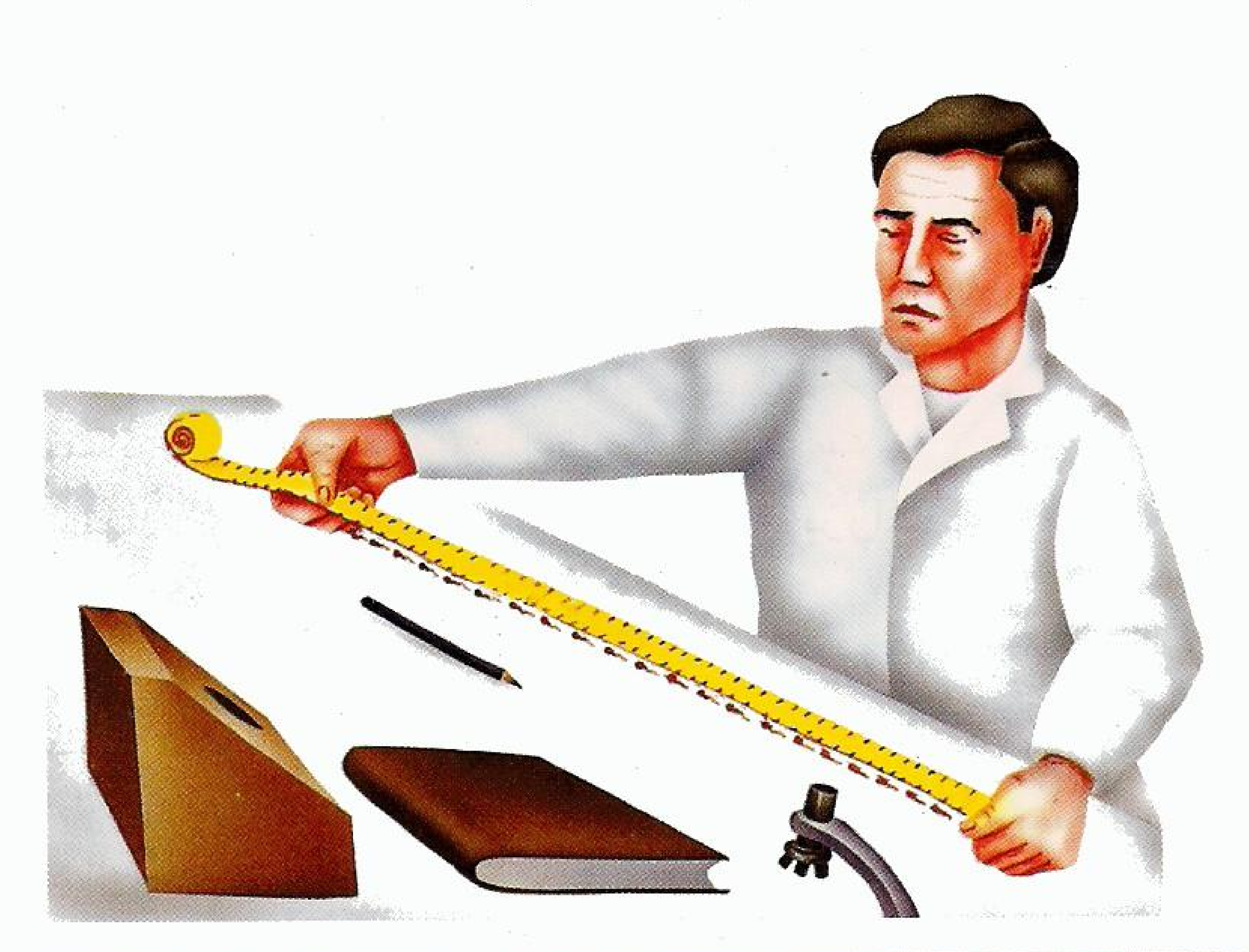
تُطلِقُ هذِهِ الآلةُ حُزْمةً مِرْوَحيّةَ الشكلِ مِنَ الأشعَّةِ السِّينيَّة وتجعلُها تخترقُ الجسم. وفي الجهةِ الأُخرى مِنَ الجِسم، نجدُ في مستوى أداة الإرسال جهازًا لاقطًا يلتقطُ الأَشعَّةَ السِّينيّة. وبهذا الشكل، نحصلُ على تشخيصٍ دقيقٍ لحالةِ جزءِ الجسمِ الذي نريدُ فحصَه.

في هذه الصورة، تظهر آلة تصوير مقطعي محوري بالكمبيوتر. تسمح هذه الآلة بالحصول على مقاطع بصريّة بالأشعّة السينية الضعيفة المروحية الشكل للجسم الذي يُراد فحصه.



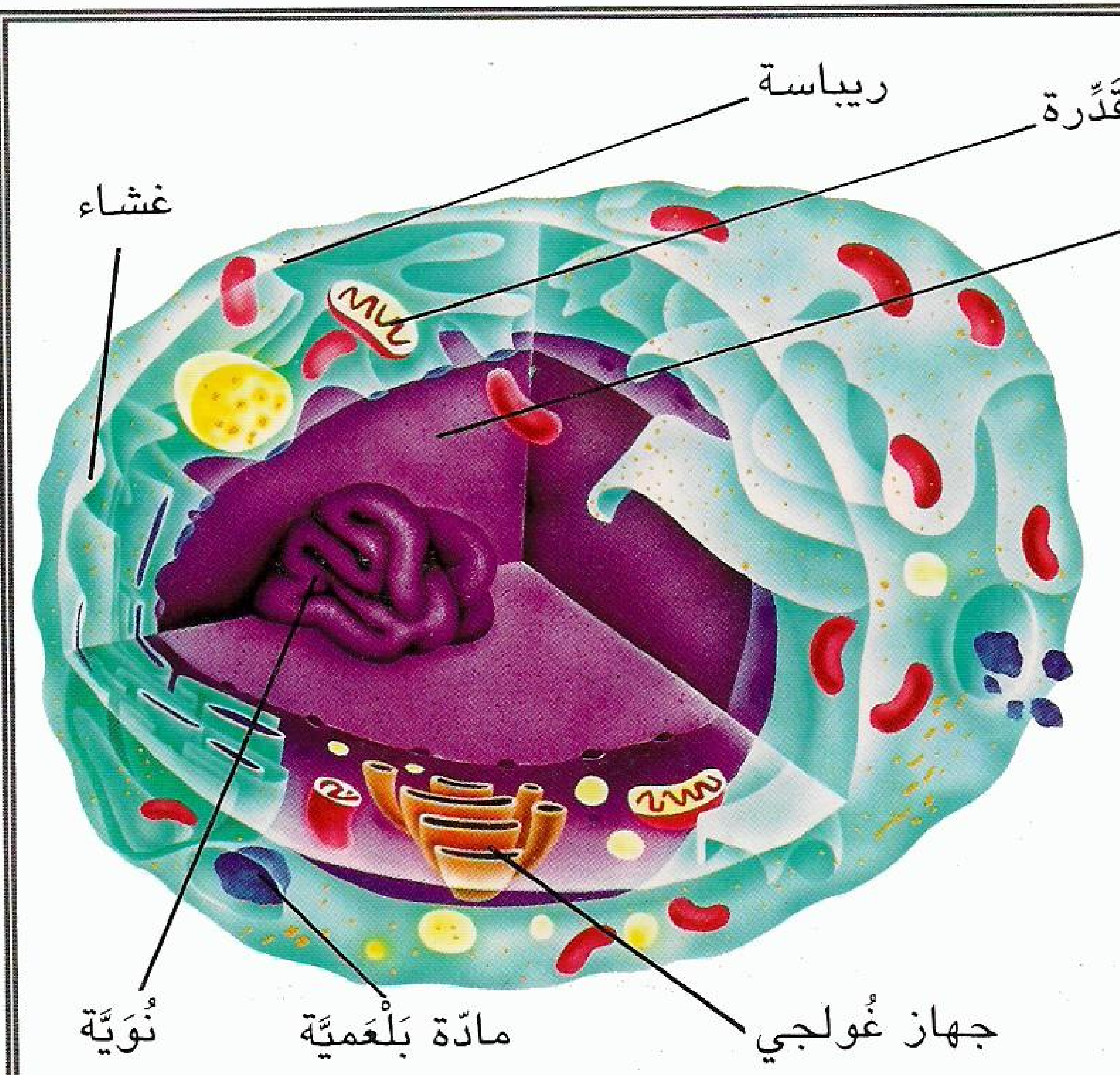
تحتوي كل خليّة في جسم الانسان على 46 صبغيًا ملتفًا. وإذا بسطنا هذه الصبغيّات وصففناها الواحد وراء الآخر، فسيبلغ طولها الإجمالي حوالي المتر!

لجُزَيء الدَّنا بنيةٌ تشبه لولبًا مزدوجًا، تصل ما بين جزئية بِنىً شبيهة بدرجات السلّم. وتتألّف هذه الدرجات من قسمين، أو قاعدتين. ونجد أربعة أنواع من القواعد: الأدينين والتيامين والسيتوزين والغوانين.



الخلايا

يؤدّي كل نوع من الخلايا عند الإنسان وظيفةً مختلفةً وفقًا للنسيج الذي تنتمي إليه. ولذلك، فإنّ الخلايا ليست جميعها متشابهة، لكنّ كلّ نوع منها متخصّص في وظيفة محدّدة ونجد الصبغيّات التي تحمل خاصيّات كل نوع أحيائي في نواة الخليّة. وتحتوي خليّة الكائن الثديّي على حوالي 2500 مليون زوج من القواعد الحاملة للمعلومات التي تنتظم في جينات يتراوح عددها بين 50000 و 100000 على طول الدَنا الصِّبْغَويّ. ويشتمل جسم الإنسان على ما لا يقل عن 80000 جين.





الدَنا

في بدايةِ القرنِ العشرين، كانَ العُلماءُ يعرِفونَ أَنَّ الجيناتِ موجودةٌ في الصِّبْغيَّات، لكنَّ بِنيةَ الصِّبْغيَّاتِ لم تكُنْ معروفةً بالضبط. وكانَ مِنَ المَعروفِ أيضًا أَنَّ الصِّبغيَّاتِ تحتوي على حَمْض الدَنا والبروتينات. والدَنا هو الحَمْض الريبي النووي منقوص الأكسجين الذي نجِدُهُ في كافَّةِ الخلايا التي تؤلِّفُ الكائناتِ الحيّة. ويحتوي الدَنا على المعلوماتِ اللازمةِ المتعلِّقةِ بالصفات الجسديَّةِ والنفسيَّةِ لكلِّ شخص: لونِ شعرِه، ولونِ عينيه، وشخصيَّتِه، الخ...

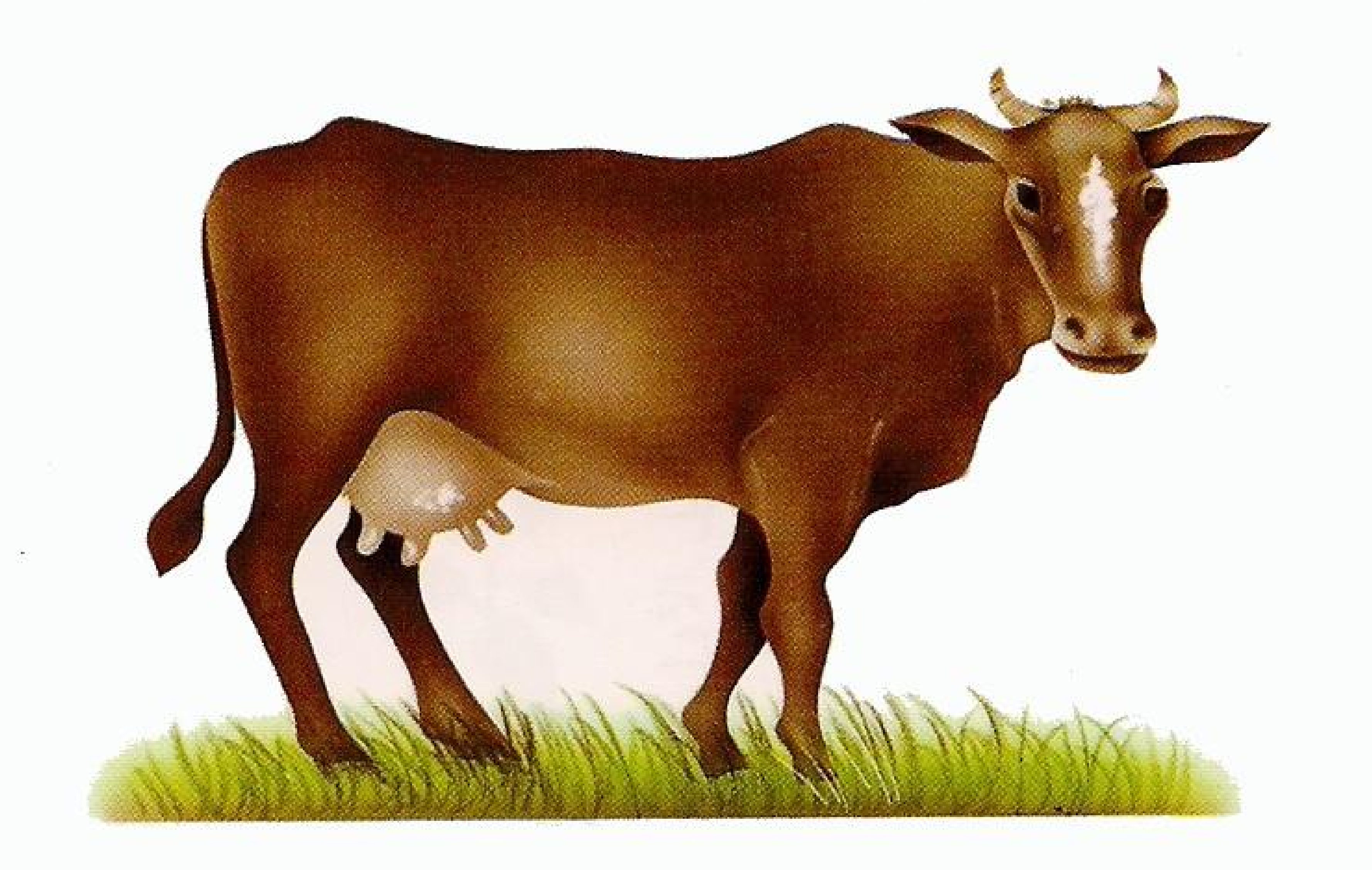
وفي الخمسينيَّات، اكتشفَ العلماءُ أَنَّ المادّةَ الوراثيّةَ، التي تُنقلُ مِنْ جيلٍ إلى آخر، موجودةٌ في الدَنا. ولهذا السبب، فإنَّ الأولادَ يُشبهونَ عمومًا والدَيهم.

في داخل كلّ إنسان زوجٌ من الصبغيّات يحدِّد جنس الشخص. عند المرأة يتّخذ هذان الصبغيّان شكل X؛ وعند الرجل يتخذ أحدهما شكل X والآخر شكل Y. يُنتج الرجل نوعَيْن من النِّطاف: نوعًا يحمل الصِّبغي X وآخر يحمل الصبغي Y. وتُنتج المرأة بُيَيْضات لا تحتوي إلاّ على الصبغيX. ولهذا السبب، فإنّ النطاف التي تحمل الصِبغي X تولّد فتيات (XX) والنطاف التي تحمل الصبغي Y تولّد فتيانًا (XY).





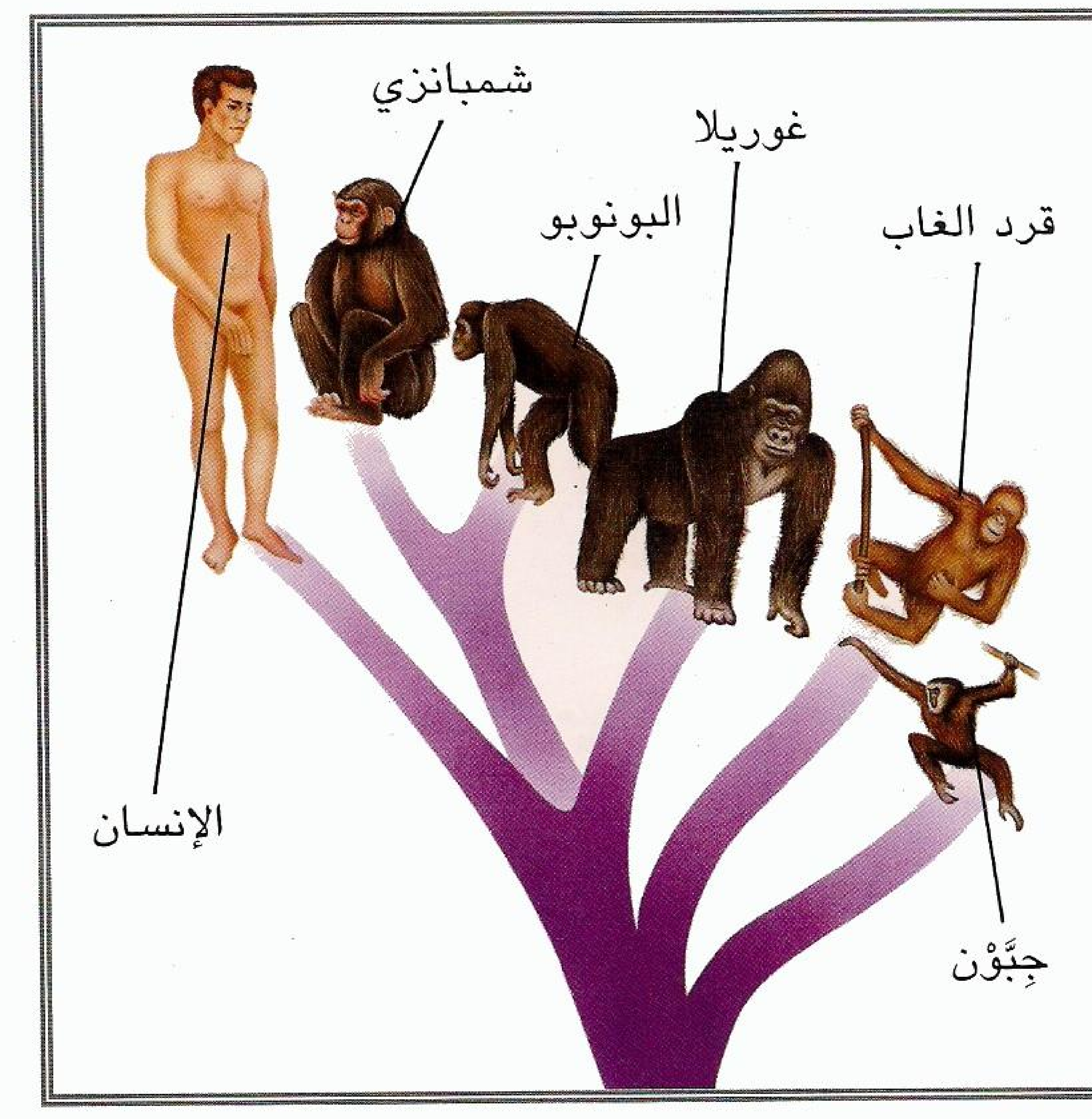
في السنوات الأخيرة، أُجريت دراسات واسعة في علم الوراثة، ونتيجة عمليّات الانتقاء الاصطناعي المختلفة، توصّلنا مثلاً إلى زيادة إنتاج حليب البقر.



في الوقت الحاضر، لا يحدث الانتقاء بالطرق الطبيعية فقط، لكنَّ الحيواناتِ والنباتاتِ تخضع لمُعالجاتٍ وراثيّة للحصول على نتائج محدَّدة. وهكذا، يمكن الحصول، مثلاً، على حبّات بندورة وبرتقال دون بزور!

الاختلافات الوراثيّة والطَّفْرات

والطفْرات تملك الحيواناتُ والنباتاتُ من النوع نفسِه سماتٍ مشتركةً ورِثتها عن أسلافها. وتنتج التغييرات التي تحدث خلال تطوُّر النباتات والحيوانات عن سببين: أوّلاً، اتّحاد خصائص الوالدَيْن، وثانيًا، الطَّفْرات. إذا تلاءَم الفرد الجديد بشكل أفضل مع محيطه، فإنَّ الطريق يُصبح مفتوحًا لنشوء نوع جديد. وفي هذه الصورة نرى التطوُّر الذي اختبرته الرئيسات.





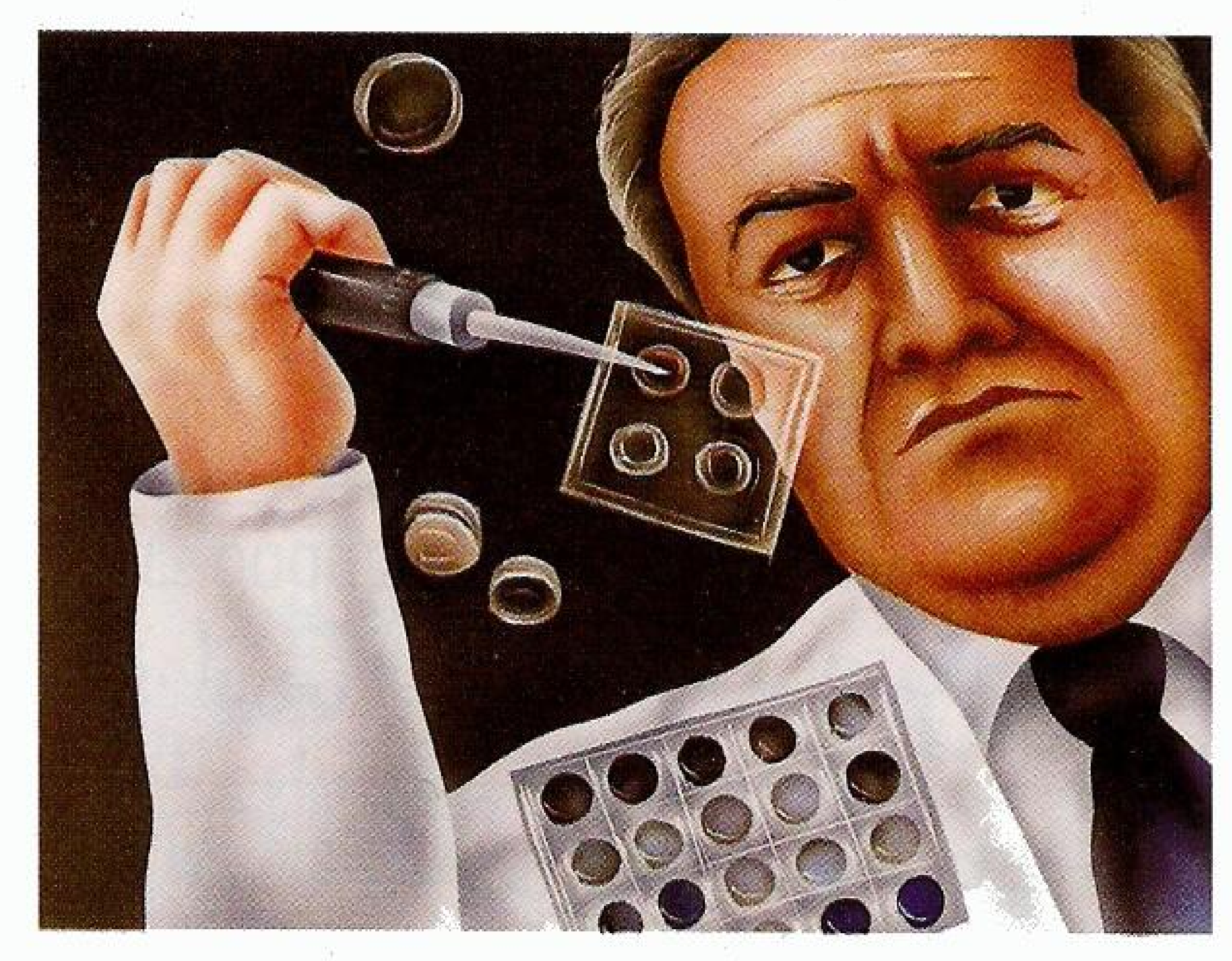
الانتِقاءُ الاصطناعيُّ

تملك كافّةُ الحيواناتِ والنباتاتِ المُنْتَميةِ إلى النوعِ نفسِه خصائِصَ مشتركة، لأنَّها ورِثَتْها عَنْ أسلافِها. وبفضلِ دراسةِ نظريَّاتِ «داروين» و «مندل» مجتمعةً، توصَّلْنا إلى فَهْمِ تطوُّرِ الأنواع. وهكذا، فقد نجَحْنا في الحصولِ على مجموعةٍ منتقاةٍ مِنَ الحيواناتِ والنباتاتِ التي يتحسَّنُ نسلُها جيلاً بعدَ جيل. وقد بدأَ الإنسانُ بزراعةِ النباتاتِ وتدْجينِ الحيوانات، وراحَ يختارُ النسلَ الأكثرَ إنتاجيَّةً مِنْ كُلِّ نوعٍ ليُزاوِجَ أعضاءه في ما بينَها. وبهذِهِ الطريقةِ نحصلُ على نباتاتٍ قادرةٍ على مقاومةِ الآفاتِ أو على البقاءِ على قيدِ الحياةِ في ظروفٍ بيئيَّةٍ قاسية. ويحدثُ الأمرُ نفسُهُ مع الحيوانات، فعلى سبيلِ المثال، تُعطي الأبقارُ اليومَ حليباً أكثرَ ممّا كانت تُعطيه في الماضي.

لزيادة إنتاج الذُرة، تتمُّ مُزاوَجة نبتتَيْن هجينتين: يُزال اللّقاح (غُبار الطَّلْع) من إحداهما وتُلقَّحُ بلَقاح الأخرى. وتُكرَّر هذه العملية بالبذور الناتجة عن هذا التزاوج، فنحصل على أكواز ذُرةٍ كبيرة جدًّا.

نبتة جديدة مع لقاح
تنتج عن هذه العملية نباتات تعطي أكوازًا كبيرة جدًّا
نبتة تحمل لقاحًا
نبتة أُزيل لقاحها (تلقَّح من الأخرى)
نبتة جديدة دون لقاح
نبتة أُزيل لقاحها
نبتة تحمل لقاحًا
كوز كبير الحجم
النبتة 4
النبتة 3
نبتة متحدّرة من النبتتَيْن 3 و 4
نبتة متحدّرة من النبتتَيْن 1 و 2
النبتة 2
النبتة 1

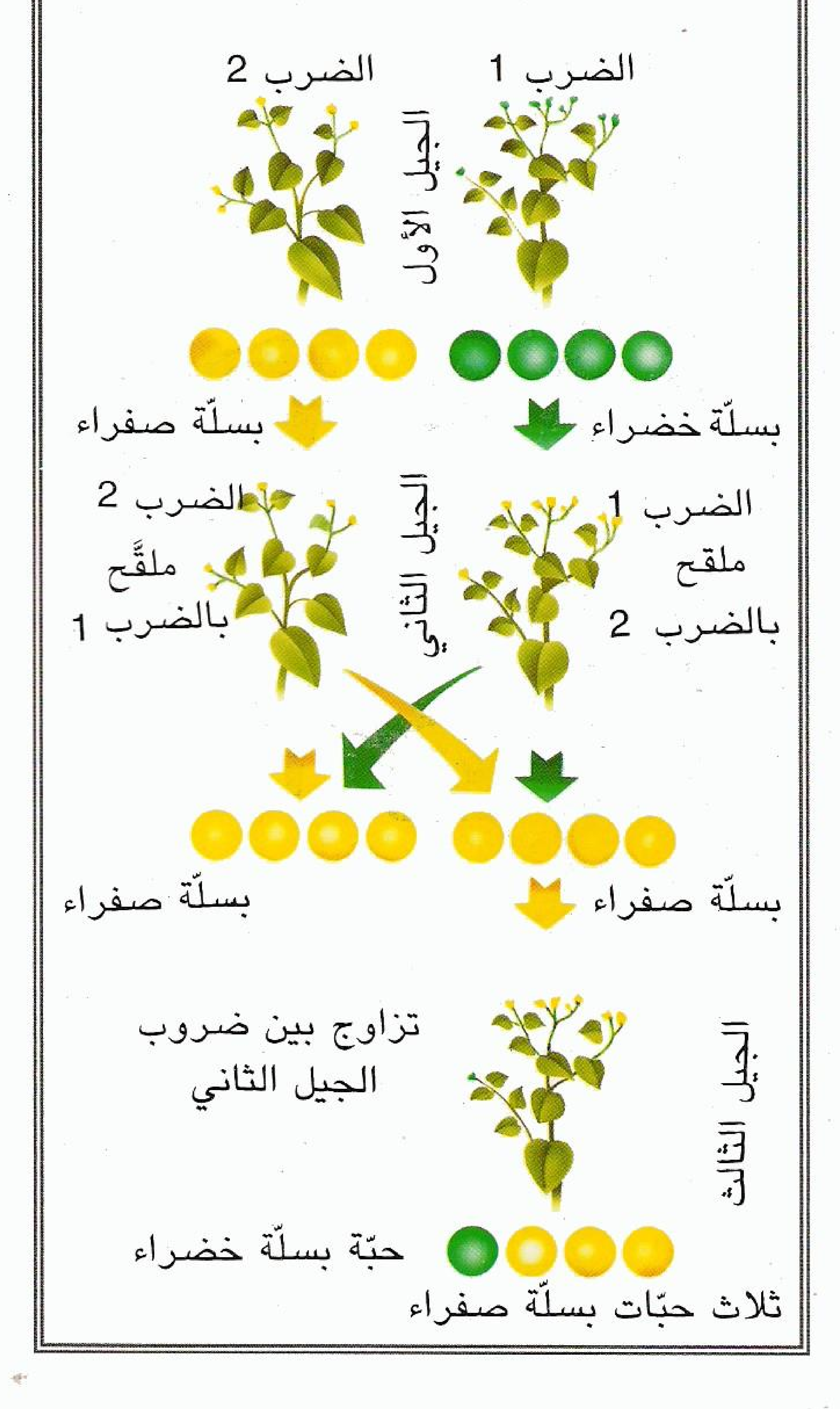




شكّل صنع الأنسولين، وهي مادّة ضرورية للمصابين بالدّاء السكّري، إحدى أولى تجارب التّنْسيل. أوّلاً، عُزل الجين البشري الذي ينتج هذا البروتين وغُرس في جرثومة تُدعى الإشريكيّة القولونيّة. وبعد فترة من الوقت، بدأت هذه الجرثومة بإنتاج الأنسولين.

قوانين مندل

أصبحت الهندسة الوراثية الحديثة ممكنة بفضل الاكتشافات التي قام بها «مندل» في القرن التاسع عشر. زرع «يوهان مندل» البسلّة في حديقة ديره. ولاحظ أنّ حبّات البسلّة جاءت إمّا صفراء أو خضراء لذلك، فقد قرّر تلقيح أزهار البسلّة الخضراء بلقاح البسلّة الصفراء، والعكس بالعكس. وبعد ذلك، زاوج نبتات البسلّة التي نتجت عن هذه العملية. وتظهر في الرسم نتائج تجربة «مندل».



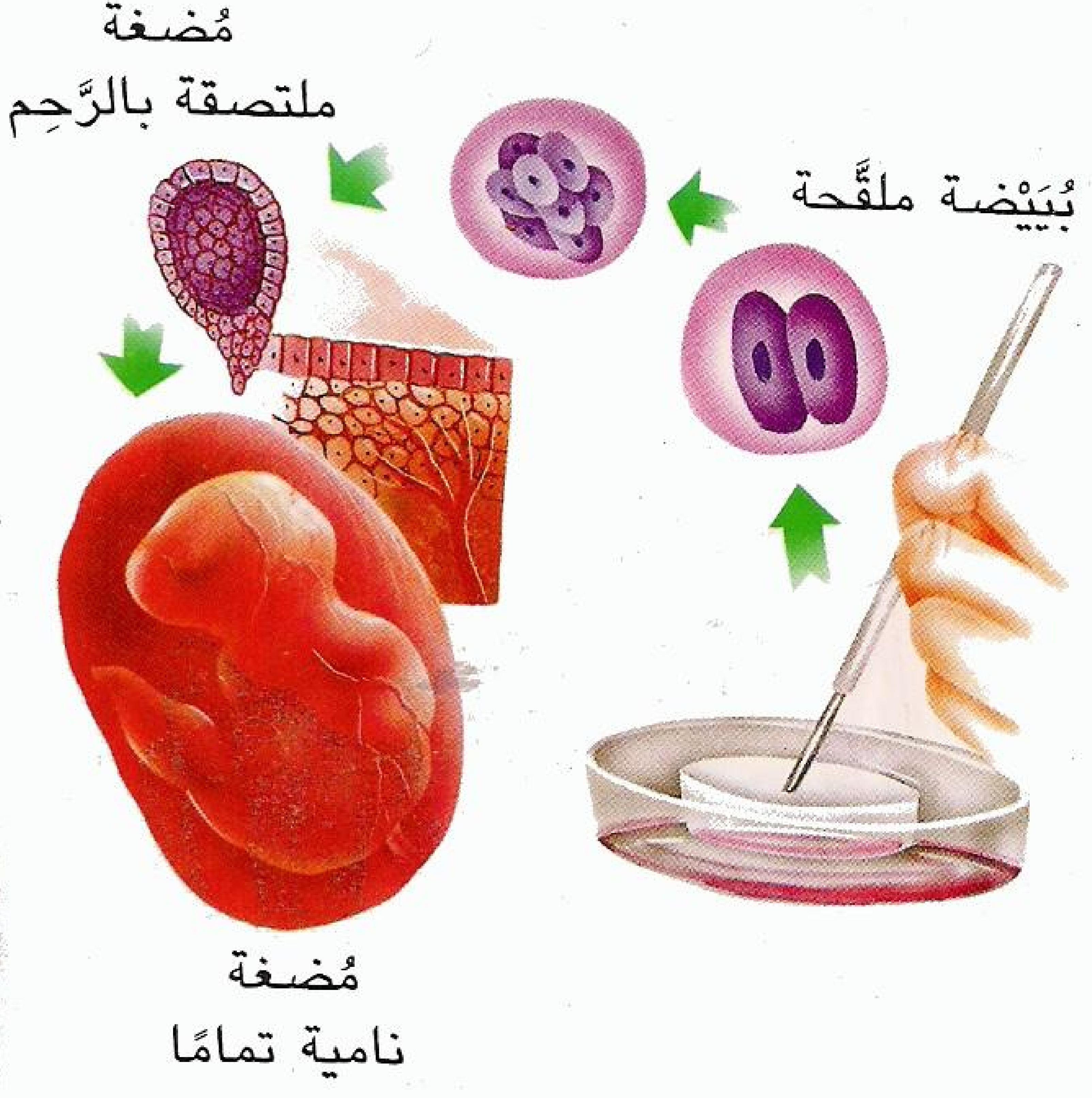


إنّ الضفدعتين الظاهرتين في الصورة هما نسيلتان، أي أنّهما متشابهتان تمامًا. وقد تمّ الحصول عليهما باستعمال بُيَيْضةِ ضفدع غير ملقَّحة ونسيجٍ مأخوذٍ من أمعاء شُرْغوف (فَرْخ الضفدع).



الهَنْدَسةُ الوِراثيَّة

استنادا إلى نظريَّاتِ «مندل» في علمِ الوِراثة، بدأ الخبراءُ في عِلْمِ الأَحياء بدراسةِ نواةِ الخليّةِ فاكتشفوا أَنَّها تحتوي على الصِّبْغيَّاتِ التي تحملُ خصائص كلِّ نوع. وفي وقتٍ لاحق، اكتُشِفتْ بنيةُ حمض الدَّنا، المادَّةِ التي يورِّثُها الآباءُ إلى الأبناء. وقد أَدّى هذا الاكتشافُ إلى ظهورِ الهندسةِ الوراثيّة، وهي تكنولوجيا تسمحُ بنقلِ سِماتٍ إلى نبتةٍ أو حيوانٍ، مختلفةٍ عن سِماتِ النوعِ الأصلي. وتقومُ العمليّةُ على عَزْلِ الجِين الذي يؤدّي وظيفةً محدَّدةً في فرْدٍ معيَّنٍ لنَقْلِهِ إلى فَرْدٍ آخر، وبالتالي إنتاجِ ضَرْبٍ مختلِف. وتفتحُ الهندسةُ الوِراثيَّةُ أبوابًا كثيرة، إِذْ إِنَّها قادرةٌ على شفاءِ أَمراضٍ وراثيّة كثيرةٍ في المستقبل.



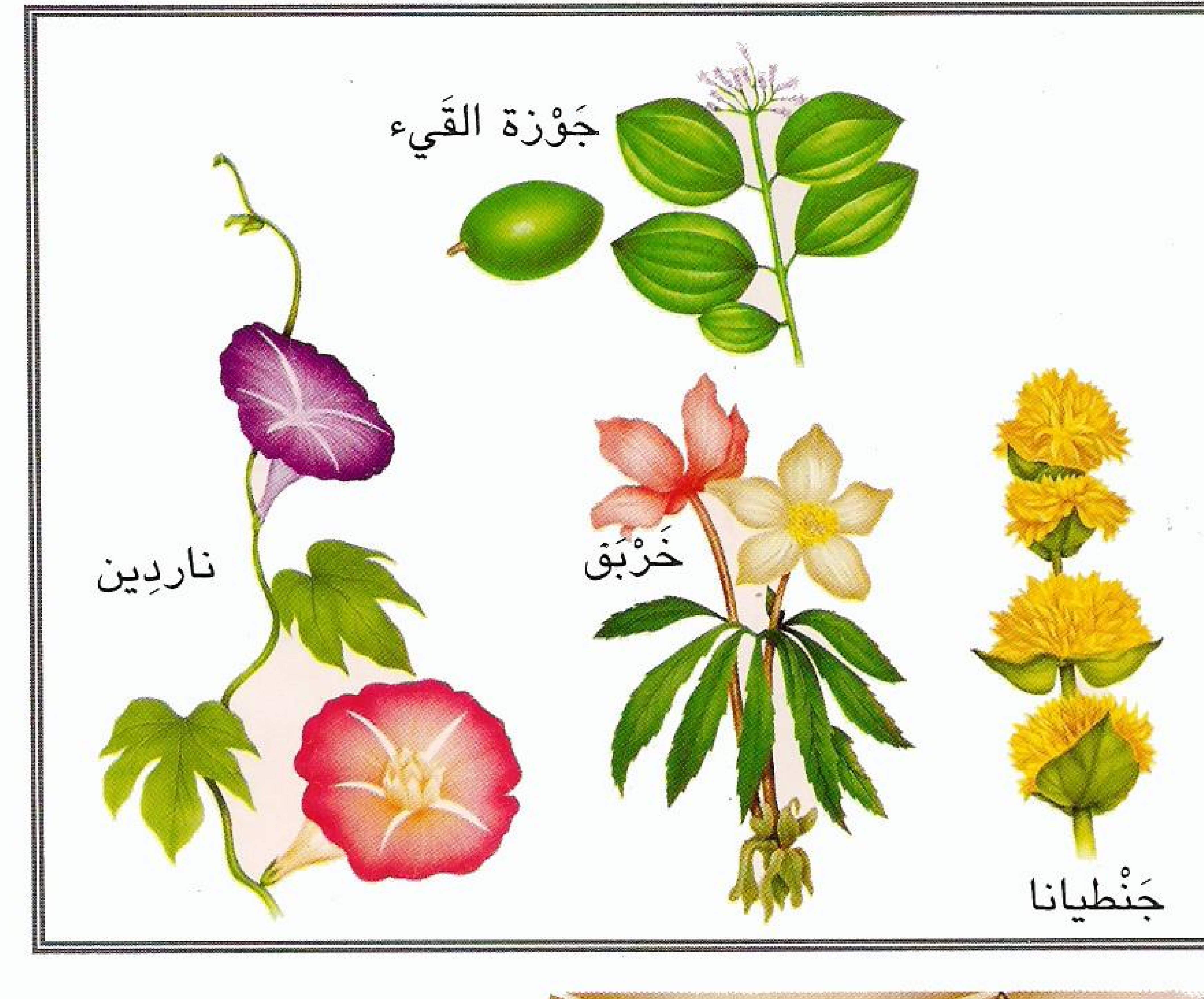
لا تستطيع بعض النساء أن تحمل بشكل طبيعي. لذلك، تؤخَذُ منهنَّ بُيَيْضةٌ وتوضع مع كميّة معيَّنة من مَنِيِّ الرجل. وتنمو البُيَيْضة لتشكيل مُضغة، ثمَّ تُنقل المُضغة من جديد إلى رَحِم المرأة. ويُعرف هؤلاء الأطفال بـ «أطفال الأنابيب».





الأدوية الأولى

استُخرجت الأدوية في الماضي من المعادن والنباتات وأعضاء الحيوانات. وكرّس الأطبّاء وقتًا طويلاً لوضع قوائمَ طويلة بخصائص كلٍّ منها، وتُعرف هذه اللوائح بدستور الأدوية. وكانت الأدويةُ المحضَّرةُ من النباتات أكثرَها عدداً. ومن هذه الأدوية نذكر مركّبًا مصنوعاً من البهارات والصَبر وأعشابٍ مختلفة كان يُستعمل كثيراً وظلّ مستخدمًا حتى أوائل القرن العشرين.

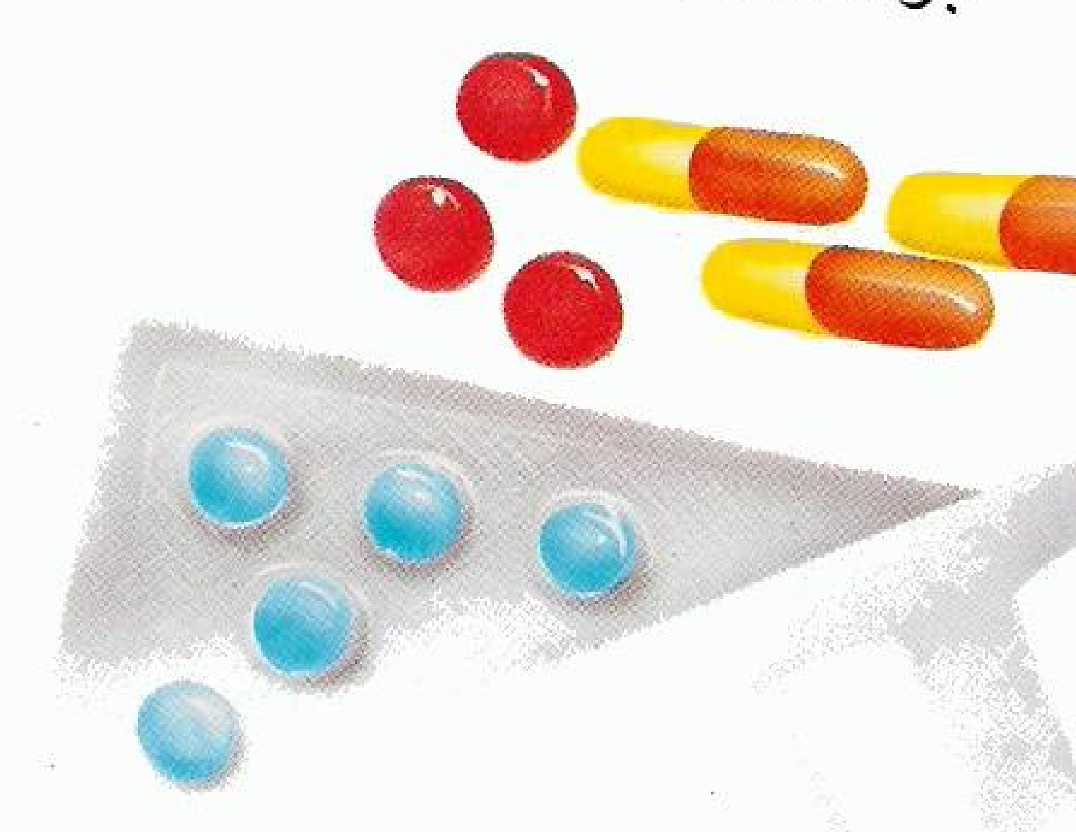


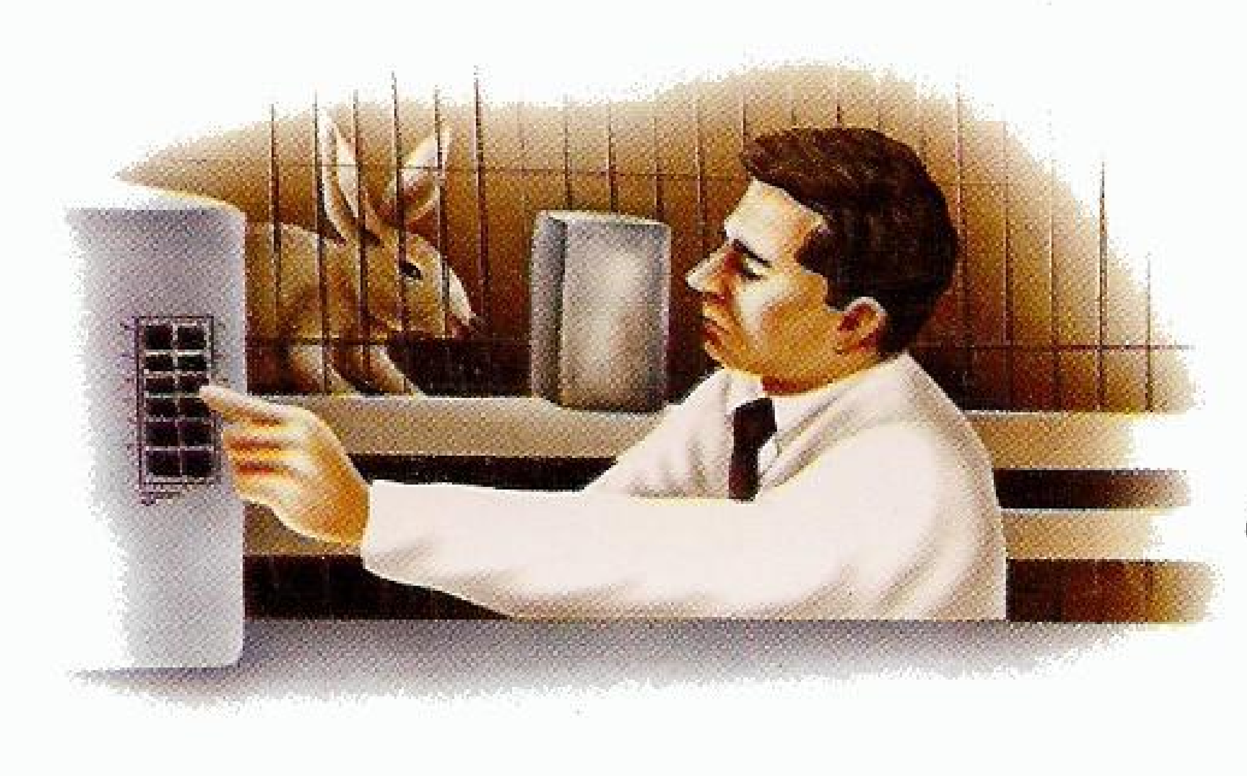


حتّى بداية القرن العشرين، كانت الصيدليّات مليئةً بالأوْعِيَة الخزفية التي تحتوي على المواد الطبيّة المستعمَلة في تحضير الأدوية.

هنالك طرقٌ مختلفة لإعطاء الأدوية، ويظهر بعض منها في هذه الصورة. لكنّ تناولَ الدواء من طريق الفم يبقى أكثر الطرق استعمالاً.

برشامات





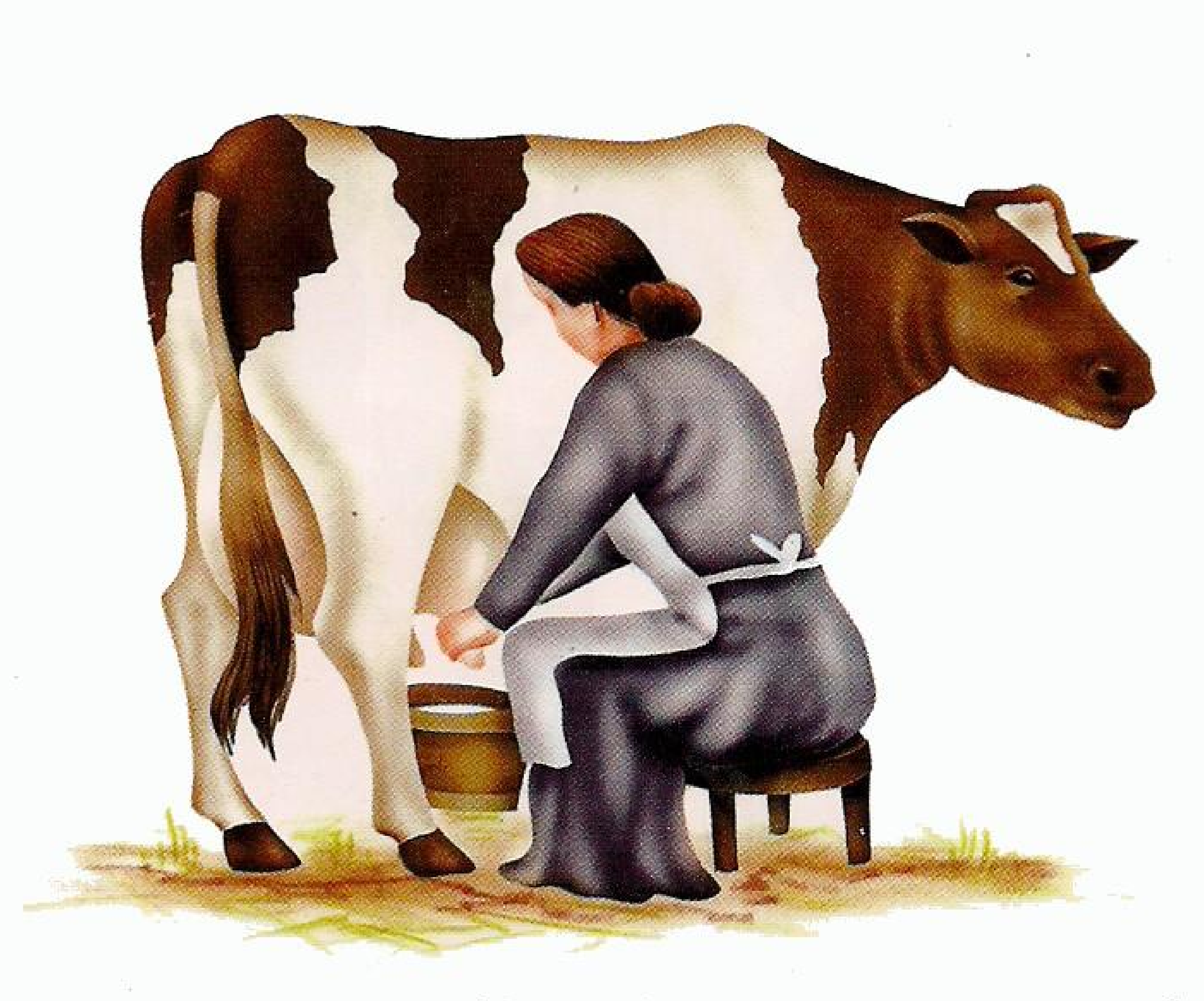
تُجري المختبرات الكيميائية، كالمختبر الذي يظهر إلى اليسار، تجارِب على الحيوانات، مثل الفئران والأرانب، للتحقُّقِ من تأثير دواءٍ معيَّنٍ قبل طرحِهِ في الأسواق.



الأَدويةُ الحاليّةُ

في عصرِ النَّهضة، اكتشفَ طبيبٌ يُدعى «باراسِلْسوس» أَنَّ كلَّ مرضٍ هوَ شُذوذٌ موضعيٌّ وليسَ اختلالاً في التوازنِ بين الأَخْلاطِ (سوائلِ الجسم) كما كانَ يُعتقدُ مِنْ قبل. وهكذا، بدأَ استعمالُ الموادِّ الكيميائيَّةِ لمداواةِ الأَمراضِ المختلفةِ فنشأَ عِلمُ الصَّيْدَلة (عِلْمُ تركيبِ الأَدوية).

تُصنعُ اليوم كميّاتٌ كبيرةٌ مِنَ الأدويةِ المختلفةِ، التي تُستعملُ لشِفاءِ الكثيرِ مِنَ الأَمراضِ المعروفة. ويُحضَّرُ القسمُ الأَكبرُ من أَنواعِ الأَدويةِ الـ 25000 الموجودةِ حاليًا مِنَ الكائناتِ المِجْهَريَّةِ، أَو في المختَبَراتِ الكيميائيّةِ، ما يسمحُ بإنتاجِها بسرعةٍ أكبر وبكميّاتٍ أكبر. غيرَ أَنَّ بعضَ الأَدويةِ الأُخرى تُصنعُ مِنَ النباتاتِ والحيواناتِ والمعادنِ، كما في العصورِ القديمة.



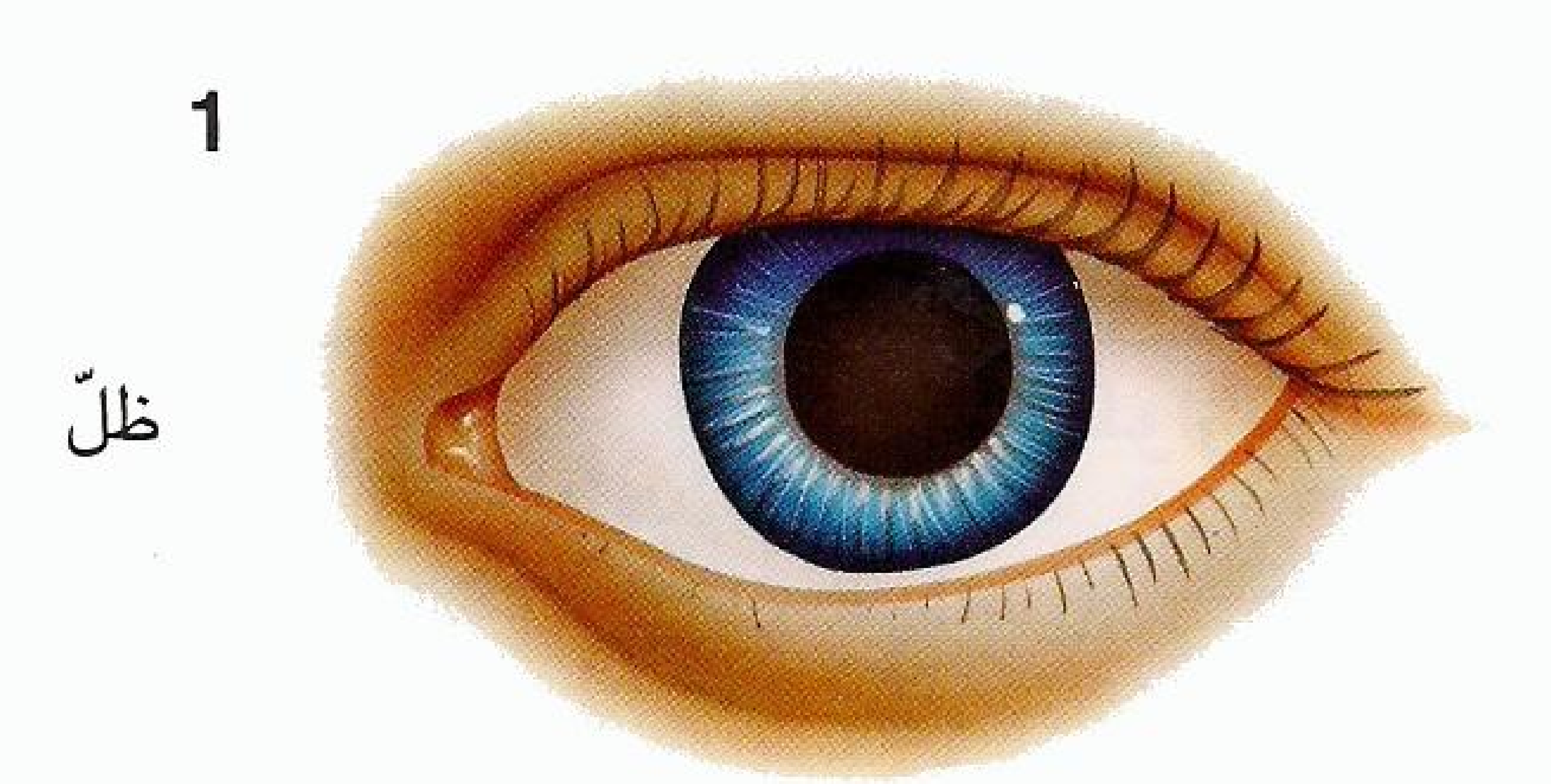
الوَقْسُ (جُدَريُّ البقر) مرض يتَّصف بطَفَح جلدي ويصيب الأبقار. ويتعرّض الكثير من الأشخاص الذين يتّصلون بهذا النوع من الحيوانات (الصورة أعلاه) لخطر الإصابة بهذا المرض. ولكن بعد تغلّب هؤلاء الأشخاص على الوَقْس، يصبحون محصَّنين ضدّ الجُدَري. وقد شكّل هذا الاكتشاف خطوةً مهمّة جدًّا في مجال الوقاية من الأمراض المختلفة.

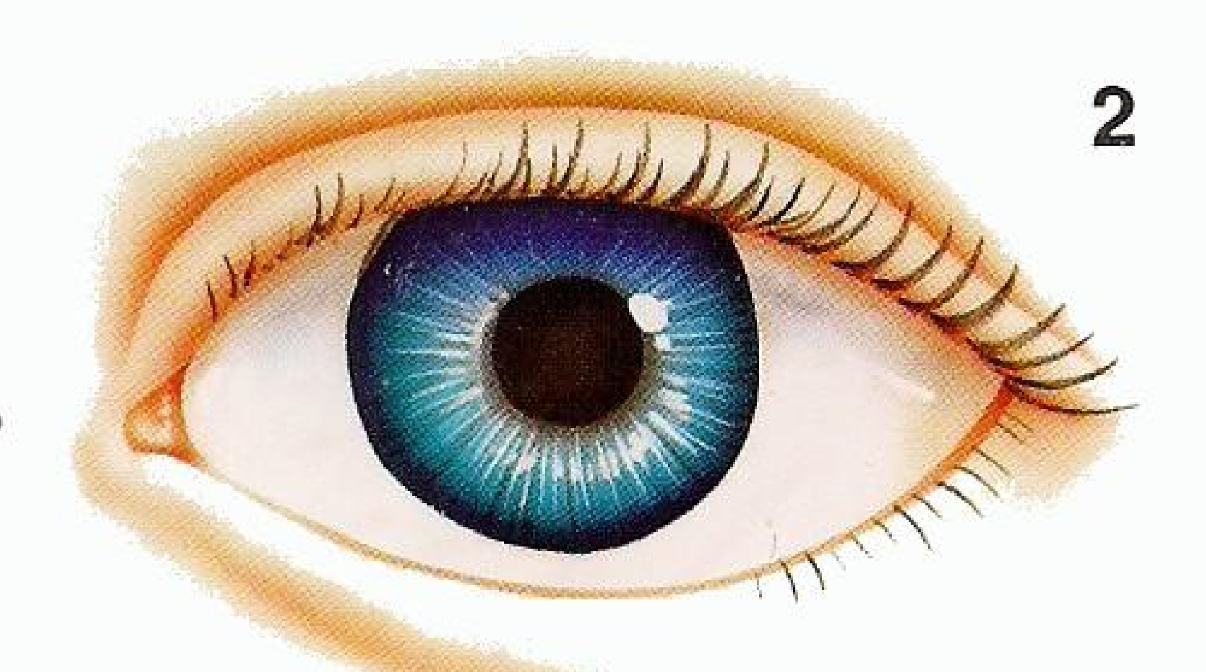




يضبط البؤبؤ دخول الضوء في العين.

1. حدِّق في بؤبؤ عينَيَ أحد أصدقائك، في مكان ظليل أو معتم قليلاً.





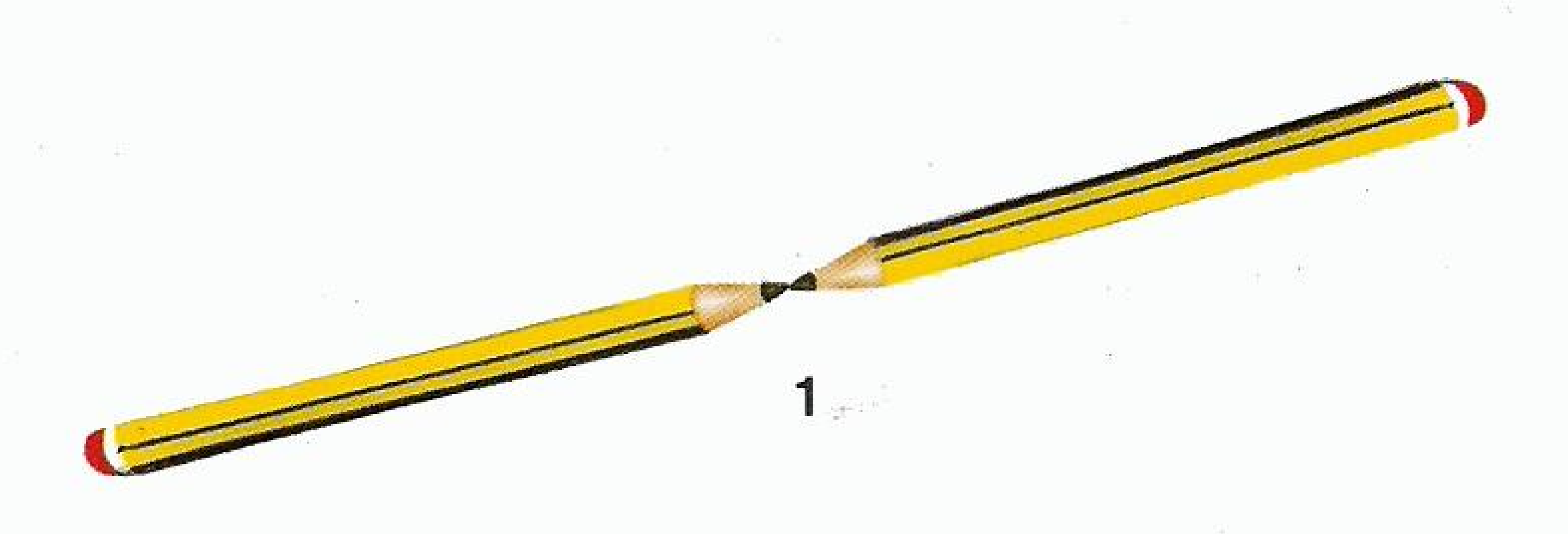
2. والآن، اذهبا إلى مكان شديد الإنارة ثمّ أنظر مجدَّدًا إلى بؤبؤية فتراهما صغيرين جدًّا!

ويعود ذلك إلى أنّ العين تتحكَّمُ بدخول الضوء وتغلق تلقائيًّا عندما تزداد شدته. تتصل العين بالدماغ بواسطة العصب البصري، الواقع وراء المُقْلة. وفي هذا المكان لا توجد أي خلايا حسّاسة للضوء، لذلك فإنّنا لا نرى الضوء الذي يقع عليه، إذ لا يُنقل إلى الدماغ. ويمكنك التثبّت من الأمر في الاختبار التالي.

1
2

1. أغلقْ عينَك اليُمنى وحدِّق بعصا الساحرة الظاهرة في الرسم.

2. اِقتربْ من الرسم فترى بعد وقت قصير أنك لن تعودَ قادرًا على رؤية الأرنب. ويرجعُ ذلك إلى أن صورة الأرنب لم تُنقل عبر العين اليمنى إلى الدماغ.
إذا نظرنا بالعينَيْن معًا، فإننا نرى الأشياء بالأبعاد الثلاثة، أي مجسَّمة. ولكن، إذا نظرنا بعين واحدة فإنّنا لا نتوصّل إلى «الإحساس» بالعمق.



1. اِمسكْ قلمًا في كلِّ يد بحيث يتلامس الرأسان الرصاصيّان.

2. مدّ الآن ذراعيك واغلقْ عينيك.

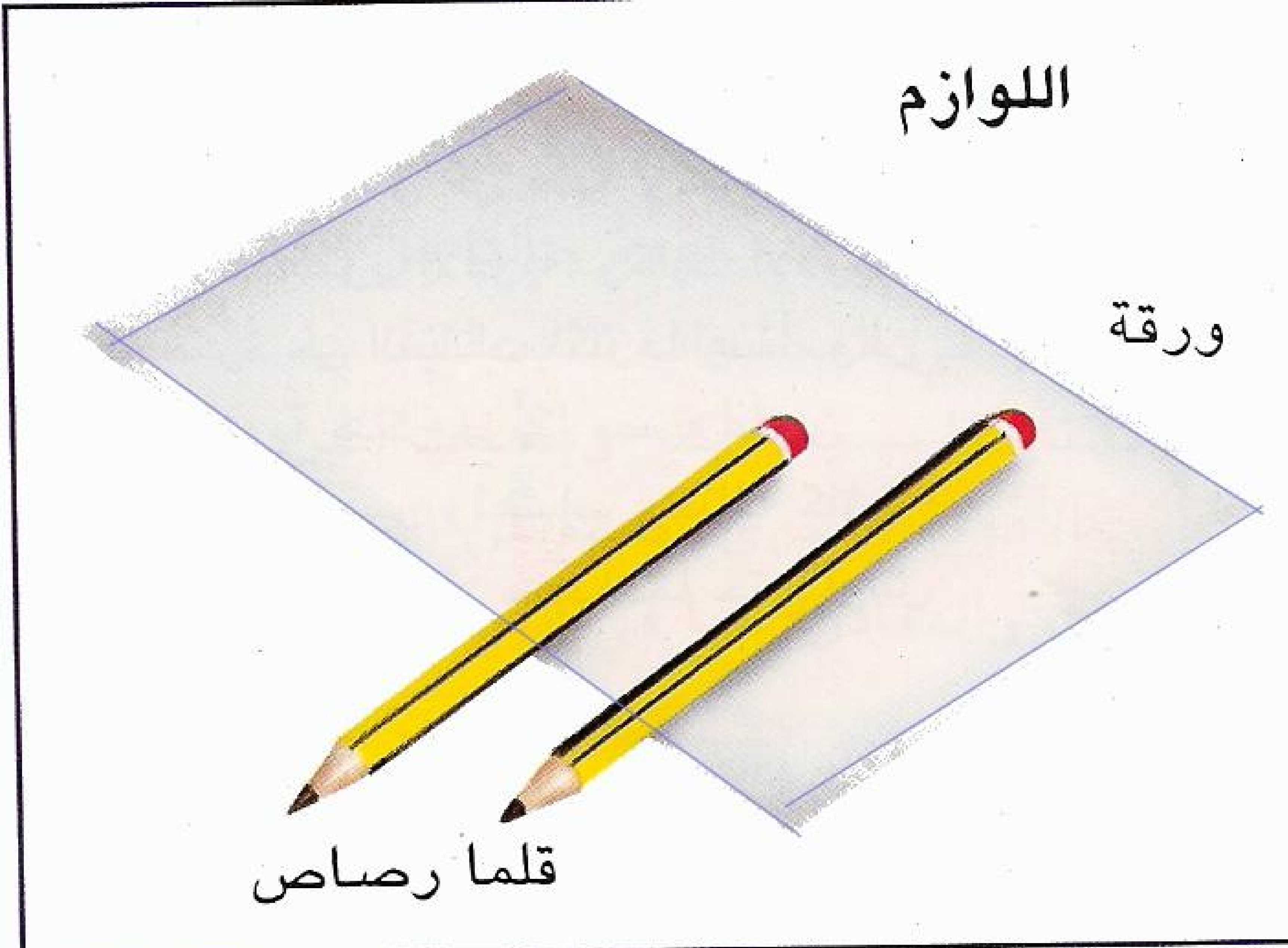
3. ثم حاول أن تجعلَ الرأسين يتلامسان. الأمرُ صعبٌ، أليس كذلك؟



طُرُقُ الكَشْف: البَصَر

يدرُسُ طِبُّ العيونِ العينَ وأمراضَها، ويقدِّمُ الحلولَ الممكنةَ لمُعالجةِ هذِهِ الأمراض. ولا بُدَّ أَنَّكَ ذهبْتَ مرَّةً لزيارةِ طبيبِ العيون. ومع أَنَّ طُرُقَ الكَشْفِ الحاليّة موثوقةٌ جدًّا، فستكتشفُ في هذا الاختبارِ أَنَّ النظرَ خدّاعٌ أيضًا... أحياناً.

اللوازم



في هذا الاختبار، ستخدع دماغك بإعطائه ائتلافًا غير معتاد من الصور فيلتبس على الدماغ تفسير هذه الصور.



1. استعملْ ورقةً لصُنع أنبوب.

2. أغلق إحدى عينَيْك بيدك (دون إغماضها) وانظُرْ بالعين الثانية من خلال الأنبوب، فترى ثَقبًا في يدك!

1. راقبْ الأنبوبةَ الموضوعةَ في كوب الماء. إنَّ الدَّفع الذي يتعرَّضُ له الماءُ داخل أنبوبٍ ضيّق بسبب توتّره السطحي هو ما يُعرفُ باسم الخاصيَّة الشَّعْريّة.

2. أنظْر إلى الماء داخل الأنبوبة: إنّه مقوَّس وأعلى من باقي الماء في الكوب.

1. تؤدّي مواد التنظيف إلى تخفيف التوتّر السطحي. وللتحقّق من ذلك، ضع بضعة عيدان ثقاب في وعاء مليء بالماء.

2. ضع بضع قَطَرات من أحد مواد التنظيف في وسط الوعاء وسترى كيف تتّجه عيدانُ الثِّقاب إلى أطراف الوعاء. يقوم المنظِّف بتخفيف التوتّر السطحي في الوسط، ما يزيد التوتّر عند الأطراف فيجتذب عيدان الثقاب.

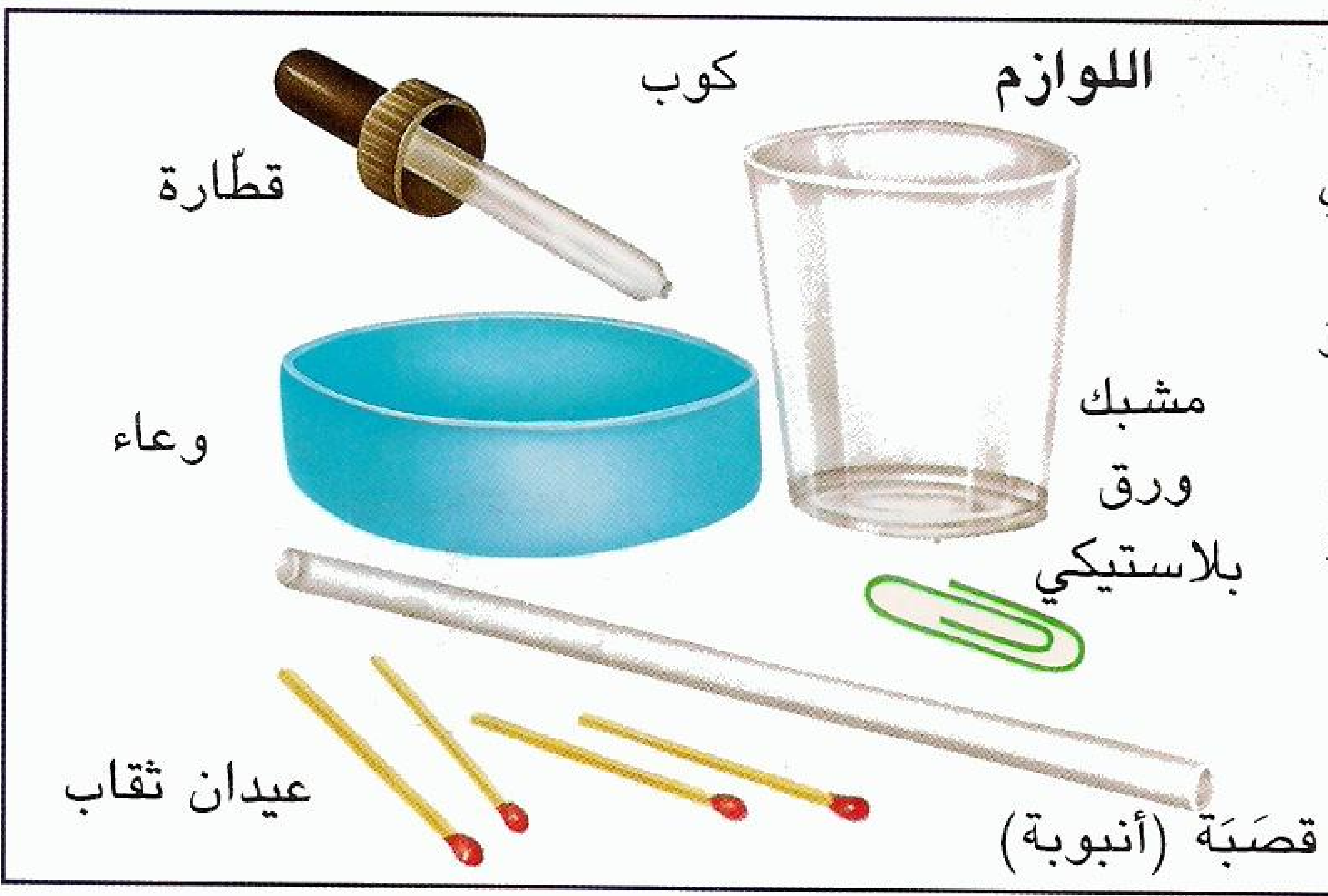




طِبُّ القلب: التَوَتُّرُ السطحيُّ للماءِ

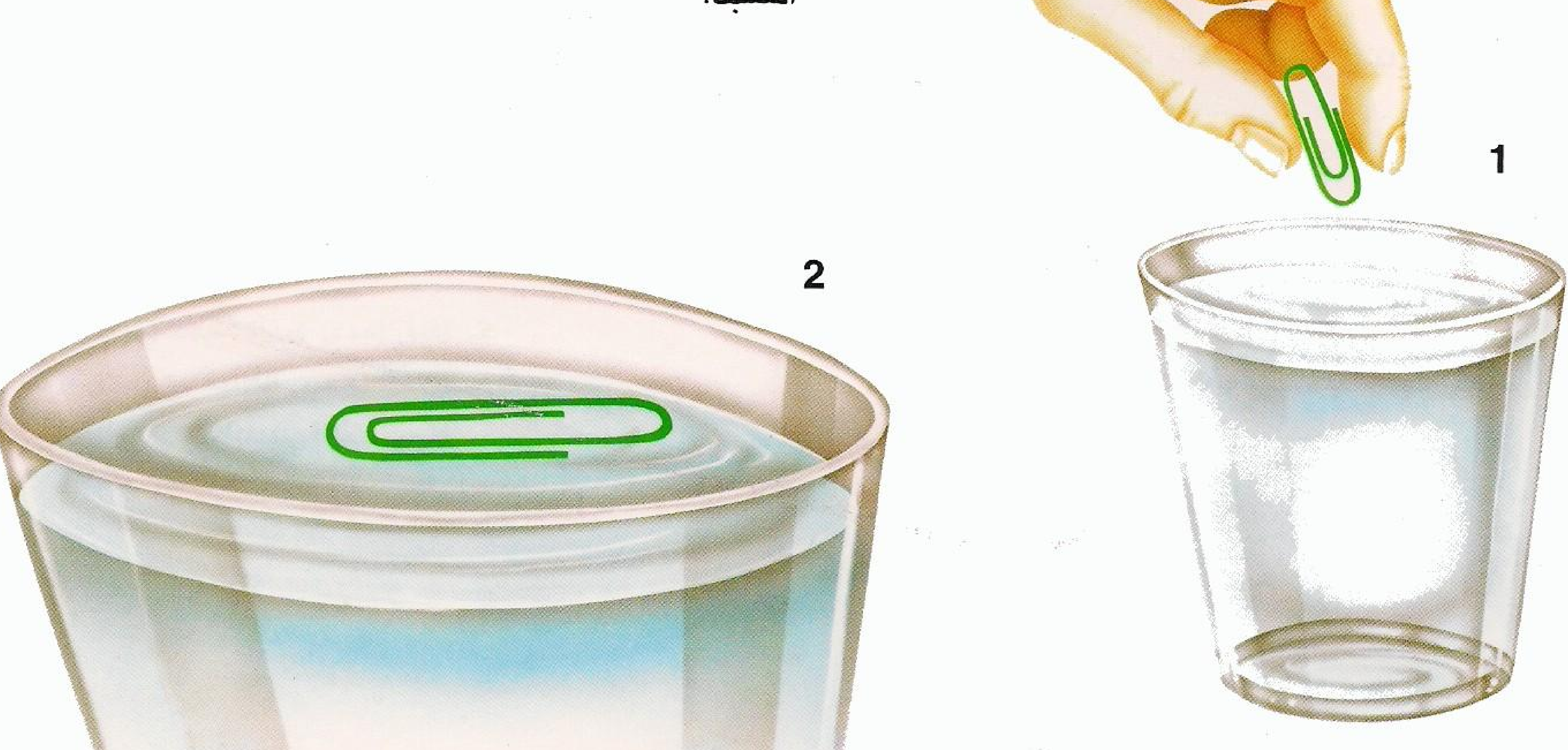
لطالَما كانَ الماءُ أَحدَ العناصرِ الأَساسيَّةِ في الطِّبِّ. ويعودُ ذلِكَ إلى أَنَّ نحو ثلثي جسمَ الإنسانِ مكوَّنٌ مِنَ الماء. ويشكِّلُ التوتُّرُ السطحي إحدى خصائص الماء، وكذلك الدَّمِ. والتوتُّرُ السطحي هوَ الذي يولِّد الظاهِرَةَ الشَّعْريّة، التي تسمحُ للدَّمِ بالجَرَيانِ في الأَوعيَةِ الشَّعْريّة. وعلى نَحْوٍ مماثِلٍ، يسمحُ التوتُّرُ السَّطحيُّ بأَنْ تطفوَ الأَجسامُ الصُلبةُ في الماء. ويمكِنُكَ التثبُّتُ مِنْ ذلِكَ بنفسِكَ في التجربةِ التالية.

اللوازم



1. إملأ كوبًا بالماء وضع مشبك الورق بلطف على سطح الماء.

2. سترى أن المشبك يطفو على السطح. تجتذب جُزَيئات الماء بعضها بعضًا فيشكّل سطح الماء ما يشبه الجلد. وإذا راقبت سطح الماء جيّدًا، سوف ترى كيف يتمدّد هذا الجلد تحت المشبك.

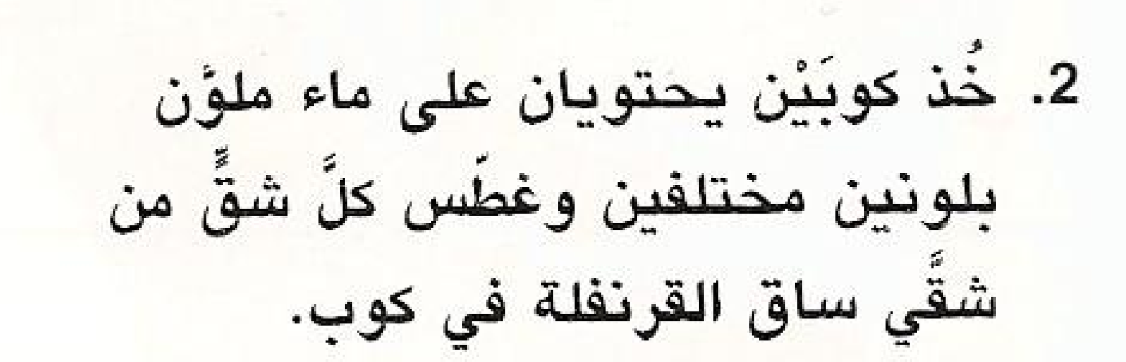




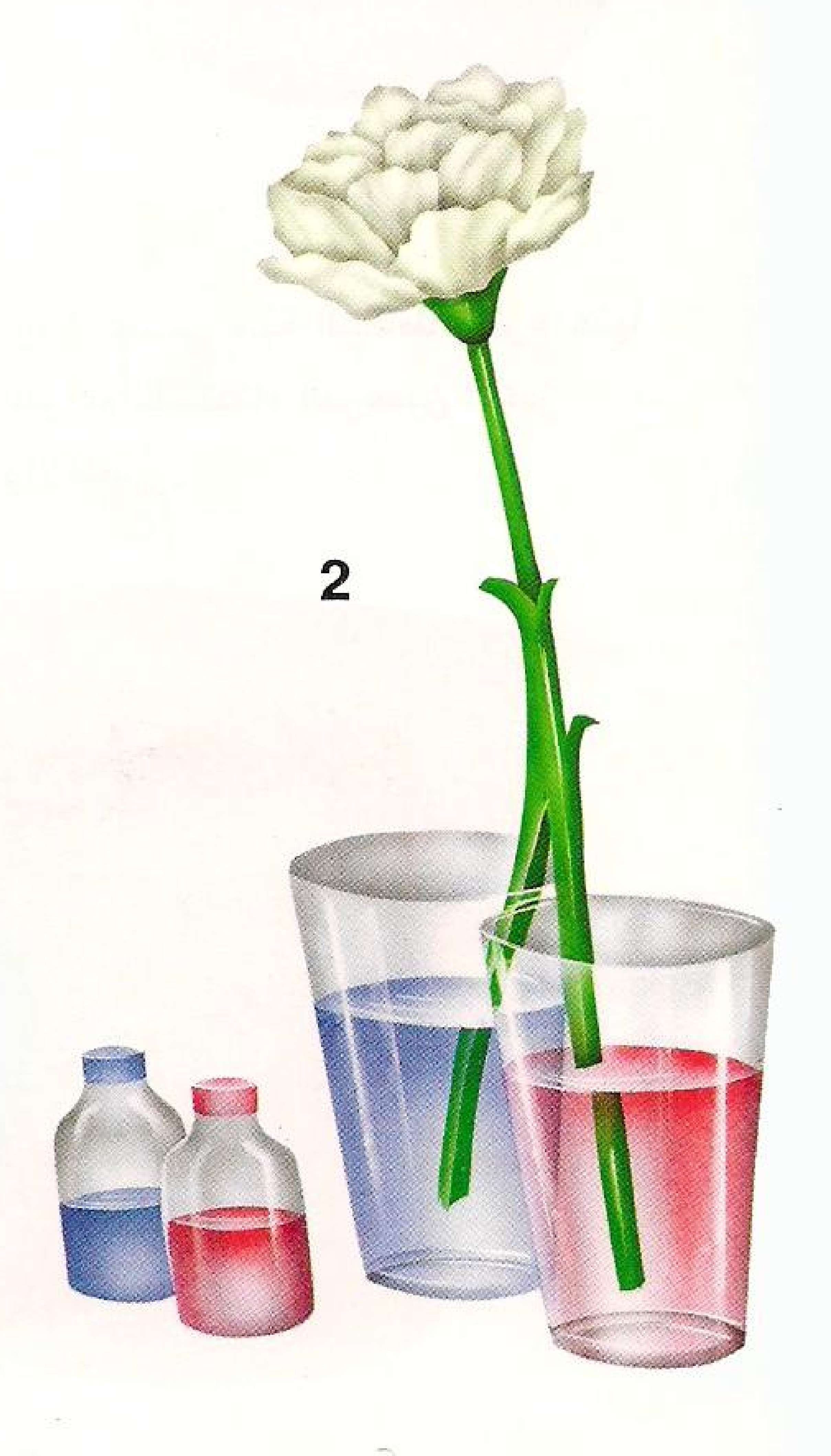
يمكنك أيضًا إجراء تجربة أُخرى، معقَّدة بعض الشيء.

1

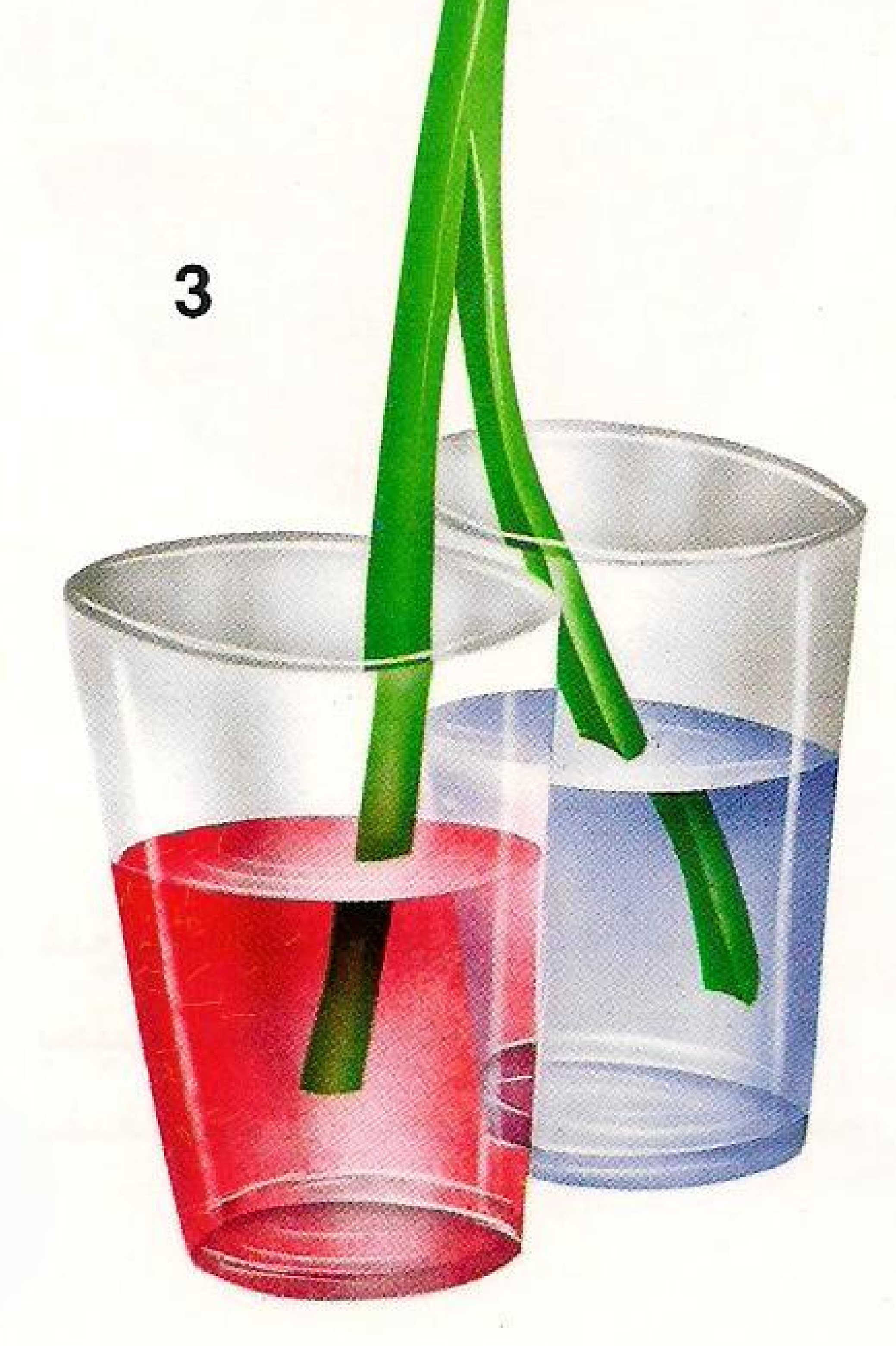
1. أحدثْ شقًّا في ساق قرنفلة، كما ترى في الصورة، واحرص على عدم فصل النصفين.



2. خُذ كوبَيْن يحتويان على ماء ملوَّن بلونين مختلفين وغطِّس كلَّ شقٍّ من شقَّي ساق القرنفلة في كوب.



2



3

3. بعد بضعة أيَّام ترى أنّ بتلات القرنفلة قد تلوَّنت باللونين معًا.



الانْتِقاءُ: لونُ القَرَنْفُلِ

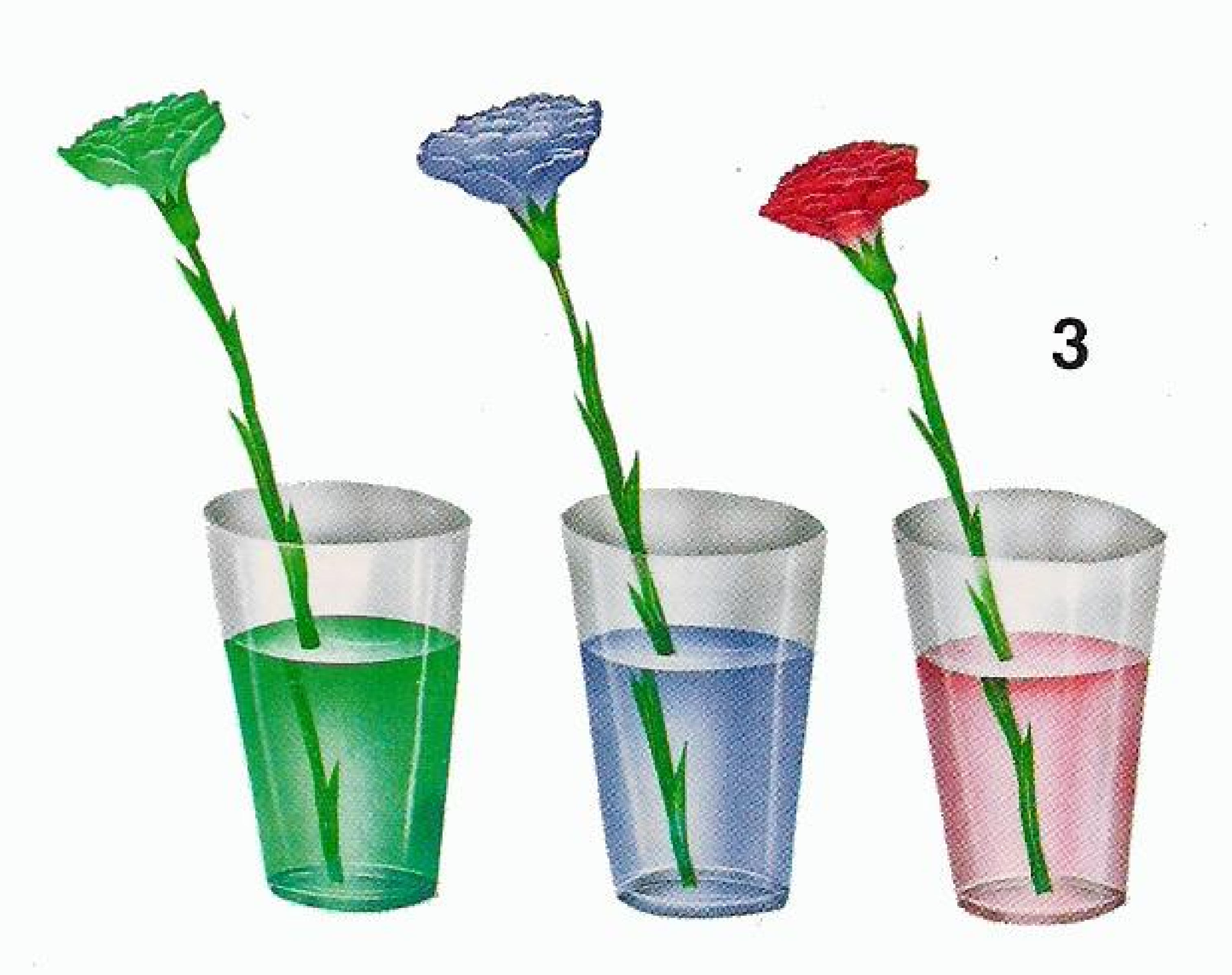
ينتقي الإنسانُ النباتاتِ الأكثَرَ إنتاجًا، لكنَّ انتقاءً طبيعيًا يحدثُ عندما تتلاءَمُ النباتاتُ معَ الظروفِ المحيطة بها. وهذا المحيطُ (أو البيئة) بالتَّحديدِ هوَ المسبِّبُ الأوَّلُ لقسمٍ كبيرٍ مِنْ خصائص النباتات. وتغيِّرُ نباتاتٌ كثيرة، كالغَرْدينيا مثلاً، لونَها وِفقًا لنوعِ التُّرْبةِ الذي تنمو فيه. وفي هذهِ التجربة، تستطيعُ أَنْ ترى بنفسِكَ كيفَ تتمكَّنُ أَزهارُ القَرَنْفُلِ مِنْ تغيير ألوانِها!



1. ضع قليلاً من كلِّ مادةٍ ملوّنة في كوب مختلف، وسيتلوّن الماء بالأحمر أو الأزرق أو الأخضر.



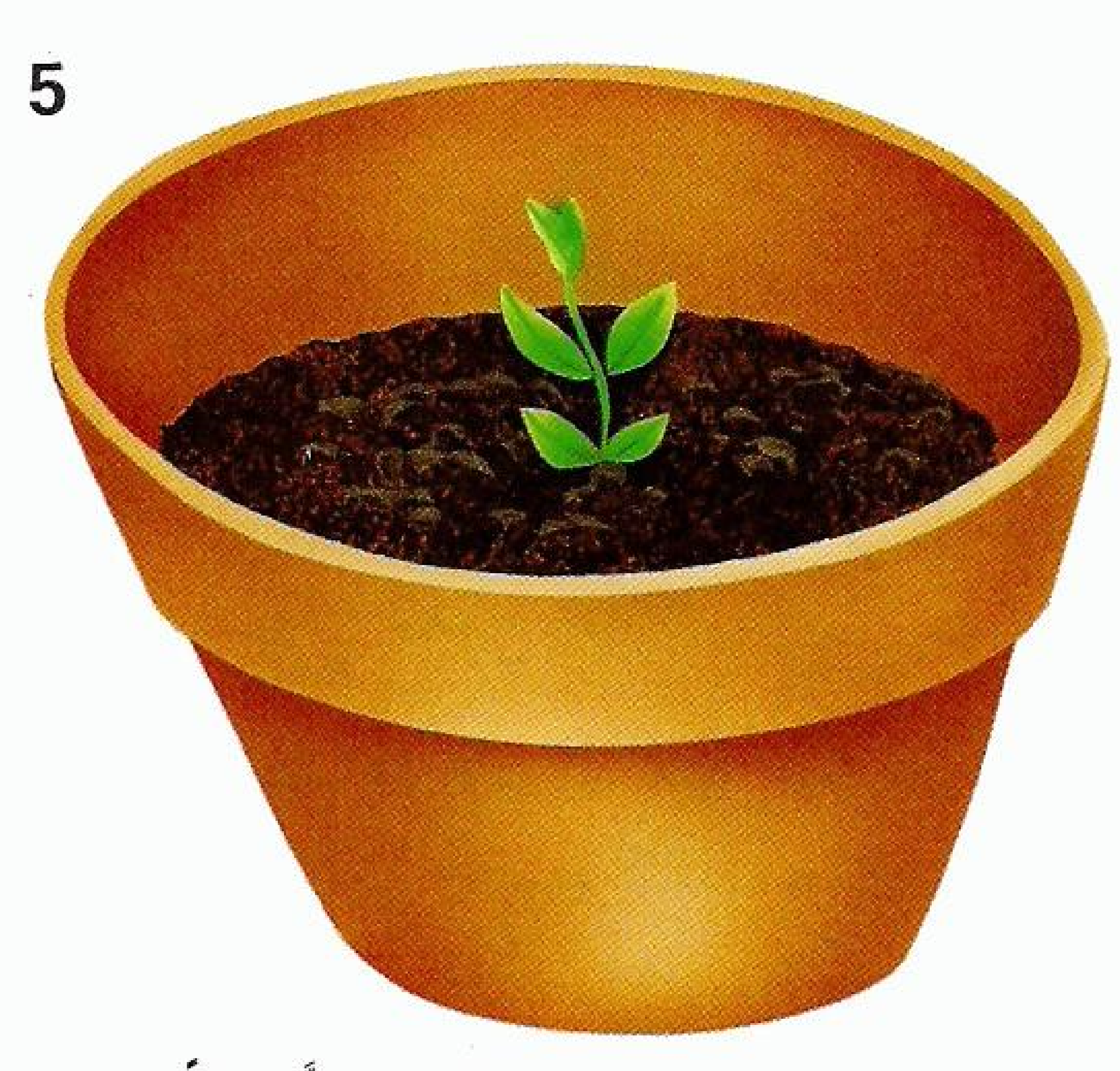
2. ضع قرنفلة بيضاء في كلِّ كوب.



3. بعد بضعة أيّام ترى أن بتلات كلّ قرنفلة قد تلوّنت بلون مختلف. ويعود ذلك إلى أن الماء يصعد نتيجة الخاصية الشّعْريّة إلى البتلات ويلوّنها.



4. أطمُر حبّة البطاطا في الأصيص، بعد ملئه حتى نصفه بالتراب المسمَّد. أبق الترابَ رطباً في جميع الأوقات.

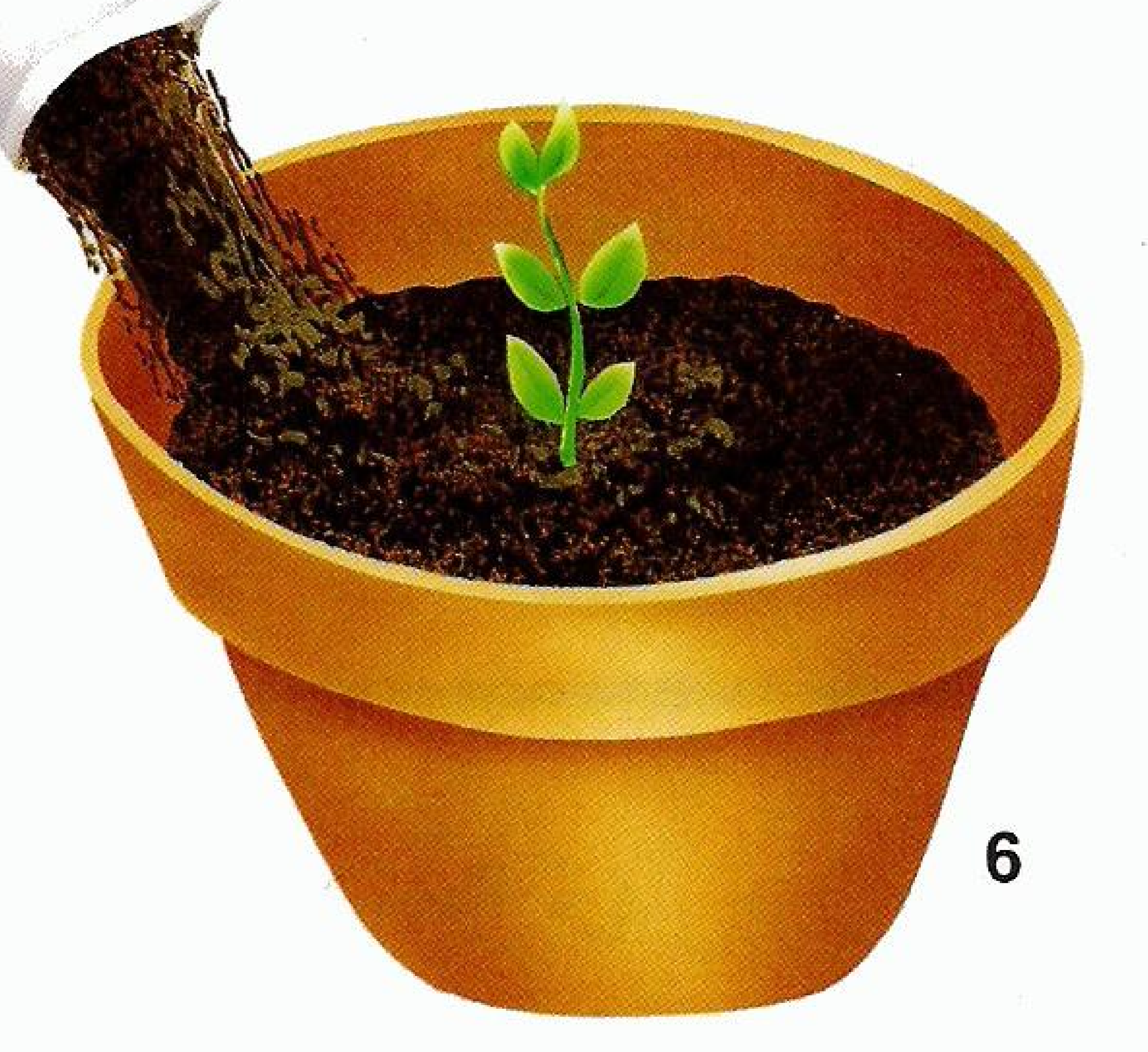


5

5. بعد شهر من الوقت ستلاحظ أنَّ نبتةً صغيرة قد بدأت تنمو.

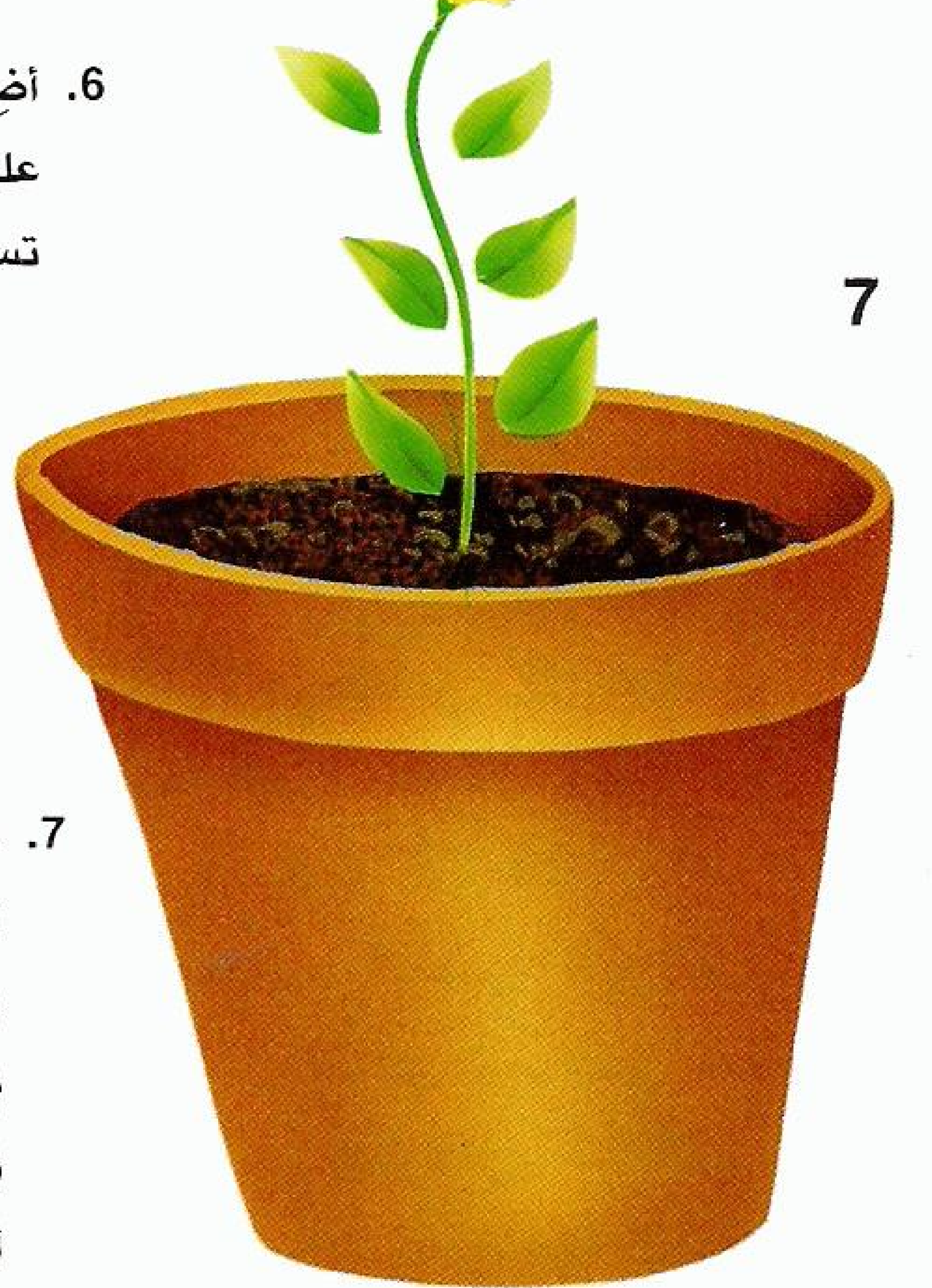


4



6. أضِف التراب إلى الأصيص على نحو متكرّر حتى تستمر النبتة بالنمو.

6



7

7. عندما تظهر أزهارٌ في النبتة، يجب أن تتوقّف عن ريّها كي لا تتعفّن البطاطا. وبعد أن تجفّ النبتة، يمكن اقتلاعها بعناية وعدّ حبّات البطاطا التي تشكّلت. وستحصل على الأرجح على أكثر من أربع حبّات.



الهندسةُ الوِراثيّةُ: زراعة البطاطا

تتوالدُ نبتةُ البطاطا عَنْ طريقِ الدرنات أو العساقل، أي «حبّاتِ البطاطا» التي تنمو تحتَ الأَرض. لكنَّ حبَّةَ البطاطا تُنْتِشُ وتُعطي نبتةً عاديَّةً تُزهِرُ في ما بعد. وتستطيعُ أنت القيامَ بالاختبارِ بنفسِك، كما لو أَنَّكَ تطبِّقُ الهندسةَ الوِراثيَّة، فتحصلَ على عدَّةِ حبَّاتِ بطاطا مِنْ حبَّةٍ واحدةٍ أو مِنْ قطعةٍ مِن إحداها.

اللوازم

كِيس تراب مسمَّد

أصيص كبير

مرطبان زجاجيّ

حَبّة بطاطا

1. املأ المرطبان الزجاجي حتى ثلثيه بالماء.



1

2

2. ضعْ حبّةَ بطاطا فوق فتحة المرطبان بحيث يلمس جزؤها السفلي الماء. بعد بضعة أيّام يبدأ عدد من البراعم بالظهور.

3. اِرفع، عندئذٍ، حبّة البطاطا وانزعِ عنها البراعم باستثناء البرعمين الأكبر والأغلظ.

3





عرب كوميكس
www.arabcomics.net



قاموس

الأشعةُ الكاثودية cathode rays: تَفريغاتٌ كَهْرَبائيّةٌ مؤلّفةٌ مِنَ الإلكتروناتِ وتتولّد في القطبِ السالب (كاثود) لأنبوبٍ مفرغٍ من الهواء.

بيولوجيا (عِلْم الأحياءِ) biology: عِلْمٌ يدرسُ الحياةَ والكائناتِ المنظَّمَةِ، سواءَ كانتْ حيَّةً أو أُحْفوريّة.

تبنيج anesthesia: حرمانُ الجسمِ أو منطقة منهُ، كليًّا أو جُزئيًّا، مِنَ الإحساسِ عَنْ طريقِ إعطاءِ مادّةٍ مخدِّرة.

تشخيص diagnosis: كشفُ مرضٍ حسّيً يُعاني مِنهُ شخصٌ ما.

تشريحٌ dissection: فتحُ الجسمِ لدراسةِ أجزائهِ المختلفة. يُجرى التشريحُ على جُثَثٍ لا حياةَ فيها.

دُسْتورُ الأدوية pharmacopeia: لائحةٌ بجميعِ الأدويةِ والأعشابِ والعِلاجاتِ المُعترَفِ بها لمعالجةِ الأمراض.

نَظيرٌ isotope: ذرّةٌ مِنَ العنصرِ نفسِهِ لها العددُ نفسُهُ مِنَ الإلكتروناتِ والبروتوناتِ، ولكن لها عددٌ مختلفٌ من النيوترونات.

نقلُ الدّم transfusion: عمليّةٌ تقومُ على نقلِ الدّمِ مِنْ شخصٍ إلى آخر.

هَجينٌ hybrid: كائنٌ حيٌّ ناشىءٌ من تزاوُجِ فَرْدَيْنِ مختلفَيْنِ وِراثيًّا.

المحتوى



الاكتشافات والاختراعات

الطب والحياة

«الاكتشافات والاختراعات» مجموعةٌ من الكتب تتناول أهمّ مُبتكَرات الإنسان في شتّى ميادين العلم والتكنولوجيا. وهي تُبيّن، مُستعينةً بالرُسومِ الملوّنة، مكوّناتِ الأدواتِ والأجهزة، وكيفيّةِ عملِها، وطرق استخدامها. كما أنّها تُفرِد قسمًا للتجارب العلميّةِ التي تُعمّق فهمَ القرّاء الصِّغار للمبادىء العلميّة الأساسيّة، وتوسّعُ مدارِكَهم عن طريق التطبيق.

في هذه السلسلة

- الأرض والفضاء
- الطب والحياة
- الصناعة والتكنولوجيا
- وسائل المواصلات
- الأجهزة الشائعة